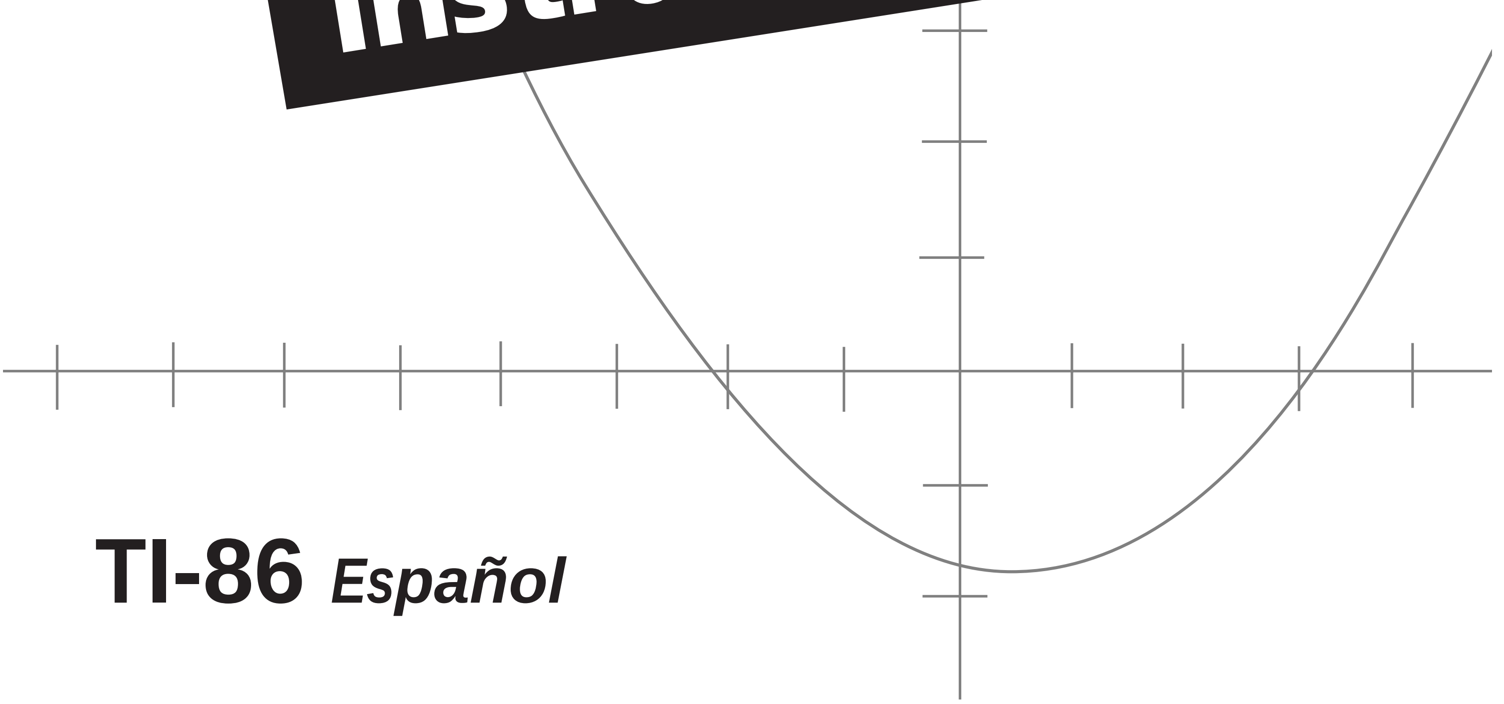
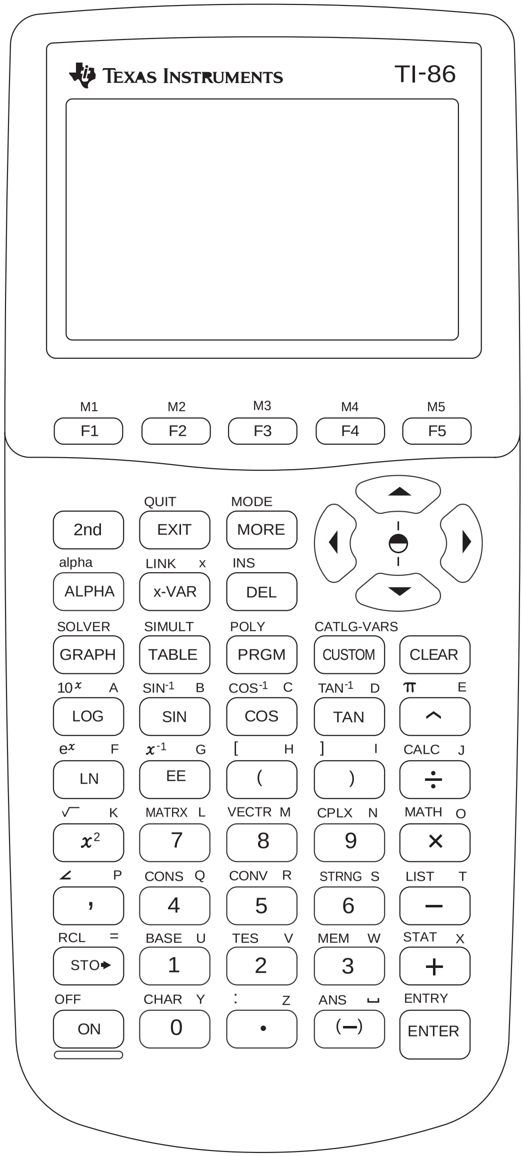
Texas Instruments



TI-86 *Español*



TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
M1 M2 M3 M4 M5
F1 F2 F3 F4 F5
QUIT MODE
2nd EXIT MORE
alpha LINK x INS
ALPHA x-VAR DEL
SOLVER SIMULT POLY CATLG-VARS
GRAPH TABLE PRGM CUSTOM CLEAR
A SIN-1 B COS-1 C TAN-1 D π E
LOG SIN COS TAN ^
F G [H] I CALC J
LN EE ( ) ÷
K MATRX L VECTR M CPLX N MATH O
7 8 9 ×
P CONS Q CONV R STRNG S LIST T
, 4 5 6 −
RCL = BASE U TES V MEM W STAT X
STO▸ 1 2 3 +
OFF CHAR Y : Z ANS ENTRY
ON 0 . (−) ENTER

Texas Instruments

Manual de usuario DE LA CALCULADORA GRÁFICA TI-86

Agradecimientos especiales a:

Ray Barton	Olympus High School, Salt Lake City, UT
John Cruthirds	University of South Alabama, Mobile, AL
Fred Dodd	University of South Alabama, Mobile, AL
Sally Fischbeck	Rochester Institute of Technology, Rochester, NY
David Hertling	Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA
Millie Johnson	Western Washington University, Bellingham, WA
Dennis Pence	Western Michigan University, Kalamazoo, MI
Thomas Read	Western Washington University, Bellingham, WA
Michael Schneider	Belleville Area College, Belleville, IL
Bert K. Waits	The Ohio State University, Columbus, OH

Han contribuido con Texas Instruments:

Randy Ahlfinger, Chris Alley, Rob Egemo, Susan Gullord, Doug Harnish, Eric Ho, Darrell Johnson, Carter Johnston, Paul Leighton, Stuart Manning, Nelah McComsey, Pat Milheron, Charley Scarborough, Jan Stevens, Robert Whisenhunt, Gary Wicker

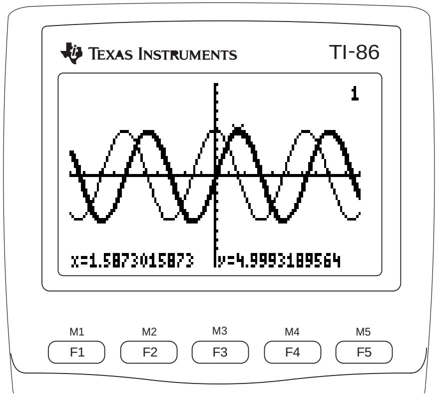
Importante

Texas Instruments no emite garantía, ni expresa ni implícita, incluyendo, aunque no de forma exclusiva, cualquier garantía implícita de comercialización e idoneidad para un propósito concreto, referente a cualquier programa o material impreso y permite disponer de esos materiales únicamente “tal como son”.

En ningún caso, Texas Instruments será responsable ante persona alguna por daños especiales, colaterales, accidentales o consecuentes relacionados con o causados por la compra o utilización de estos materiales, y la única y exclusiva responsabilidad de Texas Instruments, independientemente de la forma de acción, no excederá el precio de compra de este equipo. Además, Texas Instruments no será responsable de ninguna reclamación del tipo que sea contra la utilización de estos materiales por parte de otras entidades.

Índice de materias

Conceptos básicos de la TI-86



Preparación para utilizar la nueva TI-86

Los breves ejemplos que aparecen en este capítulo ponen de manifiesto algunas características básicas de la TI-86. Antes de comenzar, debe instalar las pilas, encender la calculadora, ajustar el contraste y restablecer la memoria y los valores por defecto. El capítulo 1 contiene más detalles sobre estos temas.

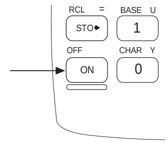
Instalación de las pilas AAA

El paquete de venta al público de la TI-86 contiene cuatro pilas AAA. Extraiga las pilas del paquete e instálelas en el compartimiento de las pilas situado en la parte posterior de la calculadora. Coloque las pilas de acuerdo con el diagrama de polaridad (+ y -) que aparece en el compartimiento.

Encendido y apagado de la TI-86

Después de cuatro minutos (aproximadamente) de inactividad, la TI-86 se apaga automáticamente.

Para encender la TI-86, pulse la tecla [ON], situada en la esquina inferior izquierda del teclado. Debería aparecer el cursor de entrada (■) parpadeando en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si no lo ve, ajuste el contraste (véase más adelante).



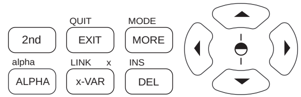
Para apagar la calculadora, pulse [2nd], y después la tecla que hay debajo de OFF, que es [ON]. En este manual se utilizan corchetes ([y]) para expresar combinaciones de teclas de [2nd] y [ALPHA]. Por ejemplo, para apagar la TI-86, pulse [2nd] [OFF].

Ajuste del contraste

Si se suelta [▲] o [▼] mientras se está ajustando el contraste, se debe pulsar de nuevo [2nd] para continuar con el ajuste.

❶ Pulse y suelte la tecla amarilla [2nd].

❷ Pulse y mantenga pulsada la tecla [▲] o [▼] (situada encima o debajo del círculo semisombreado).



- ♦ Para acentuar el contraste de la pantalla, pulse y mantenga pulsada [▲].
- ♦ Para reducir el contraste de la pantalla, pulse y mantenga pulsada [▼].

Restablecimiento de toda la memoria y de los valores por defecto

Para restablecer toda la memoria y los valores por defecto, pulse [2nd] [MEM] [F3] [F1] [F4]. En la pantalla principal aparecen los mensajes **Mem cleared** y **Defaults set**, confirmando que se ha restablecido toda la memoria y los valores por defecto. Puede que necesite ajustar el contraste después de restablecer la memoria y los valores por defecto.

Realización de operaciones en la pantalla principal

Para expresar combinaciones de tecla de [2nd] y [ALPHA], en este manual aparecen corchetes ([y]) alrededor de la palabra que está escrita en la tecla que debe pulsar.

Para obtener las mismas pantallas que aparecen en las actividades de este capítulo, restablezca toda la memoria y los valores por defecto antes de comenzar. Antes de realizar una actividad, pulse [CLEAR] para borrar el contenido de la pantalla (excepto en los ejemplos de recuperación de entrada y de parte entera). De no hacerlo así, las pantallas que muestra la TI-86 pueden ser diferentes de las que aparecen junto a la actividad descrita.

Cálculo del seno de un número

Realizado la operación, el cursor de entrada se mueve automáticamente a la línea siguiente, preparado para una nueva entrada.

	Paso	Teclas	Pantalla
❶	Introduzca la función seno.	([CLEAR]) [SIN]	sin ▮
❷	Introduzca un valor o una expresión. Se obtendrá el valor del seno al pulsar [ENTER].	[(] [2nd] [π] [÷] **4** [)]	sin (π/4)▮
❸	Realice la operación. El seno de π/4 aparece en la pantalla.	[ENTER]	sin (π/4) .707106781187 ▮

Almacenamiento del último resultado en una variable

Cuando la TI-86 obtiene el valor de una expresión, almacena automáticamente la respuesta en la variable incorporada **Ans**, *sustituyendo cualquier valor previo.*

Cuando el bloqueo ALPHA está activado, las letras escritas en azul sobre las teclas se insertan en la pantalla al pulsar dichas teclas. En el ejemplo, pulse [2] *para escribir una* **V**.

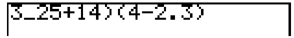
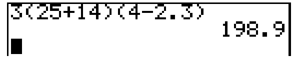
	Paso	Teclas	Pantalla
❶	Inserte en la pantalla el símbolo de almacenamiento (→). Puesto que dicho símbolo debe ir precedido de un valor, que no ha introducido, la TI-86 sitúa automáticamente **Ans** en la pantalla antes de →.	([CLEAR]) [STO▸]	Ans→▮
❷	Introduzca el nombre de la variable en la que desea almacenar la última respuesta. El bloqueo ALPHA está activado.	[V]	Ans→V▮
❸	Almacene la última respuesta en la variable. El valor almacenado aparece en la línea siguiente.	[ENTER]	Ans→V .707106781187 ▮

Utilización de una variable en una expresión

	Paso	Teclas	Pantalla
❶	Introduzca la variable y elévela al cuadrado.	([CLEAR]) [ALPHA] [V] [x^2]	V²
❷	Realice la operación. El valor almacenado en la variable **V** se eleva al cuadrado y aparece en pantalla.	[ENTER]	V² .5 ▮

Edición de una expresión

No necesita mover el cursor al final de la línea para evaluar la expresión.

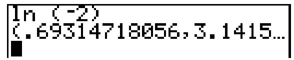
❶ Introduzca la expresión **(25+14)(4−3.2)**.	([CLEAR]) [(] **25** [+] **14** [)] [(] **4** [−] **3** [.] **2** [)]	
❷ Cambie **3.2** por **2.3**.	[◄] [◄] [◄] [◄] **2** [►] **3**	
❸ Mueva el cursor al comienzo de la expresión e inserte un valor. El cursor de inserción parpadea entre **3** y **25**.	[2nd] [◄] [2nd] [INS] **3**	
❹ Realice la operación. El resultado aparece en pantalla.	[ENTER]	

Presentación en pantalla de un número complejo como resultado

[(−)] hace negativo un valor, como en ⁻2.

[−] resta, como en 5−2=3.

Los puntos suspensivos (...) indican que el resultado continúa más allá de la pantalla.

❶ Introduzca la función logaritmo natural.	([CLEAR]) [LN]	
❷ Introduzca un número negativo.	[(] [(−)] 2 [)]	
❸ Realice la operación. El resultado aparece como un número complejo.	[ENTER] ([►] para ver más)	

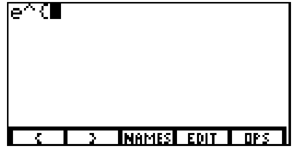
Utilización de una lista con una función

❶ Introduzca la función exponencial. — ([CLEAR]) [2nd] [e^x]



❷ Muestre en pantalla el menú LIST y, a continuación, seleccione la llave abierta (**{**) del menú LIST. En la TI-86, **{** indica el comienzo de una lista. — [2nd] [LIST] [F1]

menú LIST



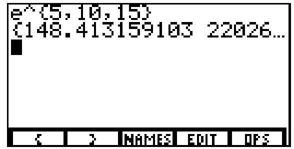
❸ Introduzca los elementos de la lista. Separe cada elemento del siguiente con una coma. — **5** [,] **10** [,] **15**



Los puntos suspensivos indican que el resultado continúa fuera de los límites de la pantalla.

❹ Seleccione (**}**) del menú LIST para especificar el final de una lista. — [F2]

❺ Realice la operación. Aparecen en pantalla las potencias del número **e** de exponentes 5, 10 y 15. — [ENTER] ([▸] para ver más)



Mostrar la parte entera de los números reales en una lista

❶ Muestre en pantalla el menú MATH (el menú MATH sustituye automáticamente al menú LIST de la última actividad). — [2nd] [MATH]

menú MATH

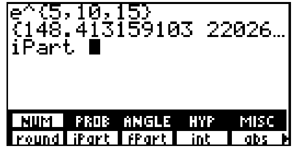


❷ Seleccione **NUM** para mostrar en pantalla el menú MATH NUM. El menú MATH se desplaza hacia arriba y se resalta **NUM**. — [F1]

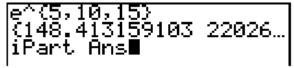
menú MATH NUM



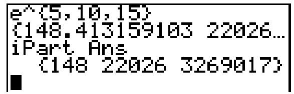
❸ Seleccione la función **iPart** (parte entera) en el menú MATH. **iPart** se inserta en la pantalla (la entrada anterior sigue apareciendo en la pantalla para ilustrar el efecto de **iPart** en la respuesta anterior). — [F2]



❹ Inserte **Ans** en la posición del cursor (la lista de resultado de la actividad anterior se almacena en **Ans**). — [2nd] [ANS]



❺ Muestre en pantalla la parte entera de los elementos de la lista resultado de la actividad anterior. — [ENTER] ([▶] para ver más)



Quitar un menú

❶ En el ejemplo anterior, aparecen en pantalla los menús MATH y MATH NUM ([2nd] [MATH] [F1]).



❷ Quite el menú MATH NUM de la pantalla. — [EXIT]

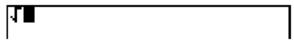


❸ Quite el menú MATH de la pantalla. — [EXIT]

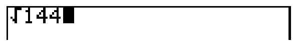


Cálculo de la raíz cuadrada

❶ Inserte la función raíz cuadrada en la pantalla. — ([CLEAR]) [2nd] [√]



❷ Introduzca el valor cuya raíz cuadrada desee calcular. — **144**



❸ Evalúe la expresión. En pantalla aparece la raíz cuadrada de **144**.

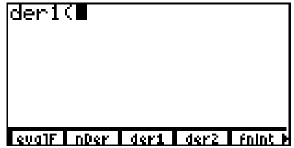
[ENTER]



Cálculo de derivadas

❶ Muestre en pantalla el menú CALC y, a continuación, seleccione **der1**.

([CLEAR])
[2nd] [CALC]
[F3]



❷ Introduzca una expresión ($\mathbf{x^2}$) con respecto a una variable (**x**) en un punto dado (**8**).

[x-VAR] [x^2] [,]
[x-VAR] [,] **8** [)]



❸ Realice la operación. Aparece en pantalla el valor de la primera derivada de $\mathbf{x^2}$, con respecto a **x**, para **x** = **8**.

[ENTER]

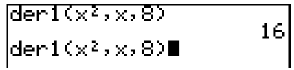


Recuperación, edición y repetición del cálculo de la entrada anterior

Cuando pulsa [ENTER], la TI-86 almacena la expresión o instrucción introducida en el área de almacenamiento de la memoria incorporada denominada **ENTRY**.

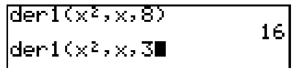
❶ Recupere la última entrada del ejemplo anterior. (No se ha borrado la última actividad).

[2nd] [ENTRY]



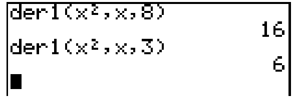
❷ Edite la entrada que ha recuperado.

[◄] [◄] **3**



❸ Realice la operación. Aparece en pantalla el valor de la primera derivada de x^2, con respecto a **x**, para **x** = **3**.

[ENTER]



Conversión de grados Fahrenheit a grados Celsius

❶ Muestre en pantalla el menú CONV.

([CLEAR]) [2nd] [CONV]



❷ Muestre en pantalla el menú CONV TEMP. El menú CONV se desplaza hacia arriba y se resalta **TEMP**.

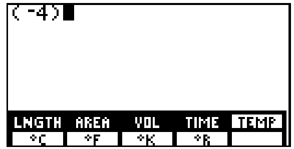
[F5]



Cuando exprese una medida en una conversión, no tiene que escribir manualmente el símbolo de la unidad. Por ejemplo, no necesita escribir ° para designar grados.

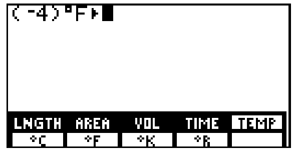
❸ Introduzca la medida conocida. Si la medida es negativa, utilice paréntesis. En este ejemplo, si omite los paréntesis, la TI-86 convierte 4 grados Fahrenheit en aproximadamente ⁻15.5 grados Celsius y, a continuación, cambia el signo, devolviendo un valor positivo de 15.5 grados Celsius.

[(] [(-)] **4** [)]



❹ Seleccione **°F** para designar Fahrenheit como la unidad de la medida conocida. **°F** y el símbolo de conversión (▸) aparecen después de la medida.

[F2]

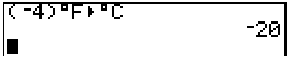


❺ Seleccione **°C** para designar Celsius como la unidad en que quiere convertir la medida conocida.

[F1]



❻ Realice la conversión. En pantalla aparece el equivalente en °C de ⁻4°F. — [ENTER]



Almacenamiento de una expresión sin evaluar como una función

Para definir una función utilizando **=***, introduzca primero la variable dependiente, después* **=** *y, por último, la expresión. Este orden es el contrario al utilizado para definir la mayoría de las demás variables en la TI-86.*

❶ Introduzca la variable incorporada **y1**. — ([CLEAR]) [2nd] [alpha] [Y] **1**



❷ Introduzca el signo igual (=). — [ALPHA] [=]



❸ Introduzca una expresión en términos de **x**. — **5** [(] [SIN] [x-VAR] [)]

❹ Almacene la expresión. — [ENTER]



En la sección siguiente se muestra cómo representar gráficamente las funciones **y1=5(sin x)** e **y2=5(cos x)**.

Dibujo de funciones en la pantalla de gráficos

La TI-86 dibuja cuatro tipos de funciones en la pantalla de gráficos. Para dibujar un gráfico, debe almacenar una expresión en alguna de las funciones incorporadas.

Cada actividad de esta sección está basada en la actividad que la precede. Debe comenzar aquí y realizar las actividades en la secuencia en que se presentan. La primera actividad de esta sección debe entenderse como una continuación de la última actividad de la sección anterior.

En el editor de funciones, debe expresar cada función en términos de la variable independiente **x** *(sólo en modo gráfico* **Func***; capítulo 1).*

Presentación en pantalla e introducción de funciones en el editor de funciones

❶ Muestre en pantalla el menú GRAPH. — [GRAPH]

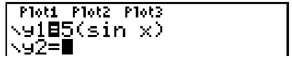


❷ Seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH para acceder al editor de funciones. **5(sin x)** es la expresión almacenada en **y1** en la actividad anterior. El menú del editor de funciones aparece como el menú inferior. — [F1]

menú del editor de ecuaciones



❸ Mueva el cursor hacia abajo. Aparece en pantalla el indicador **y2=**. — [▼]



❹ Introduzca la expresión **5(cos x)** en el indicador **y2=**. Observe que el signo igual (**=**) de **y2** se resalta tras introducir **5**. Asimismo, el signo igual de **y1** está resaltado. Esto indica que ambas funciones están seleccionadas para su representación gráfica (capítulo 5). — **5** [(] [COS] [x-VAR] [)]

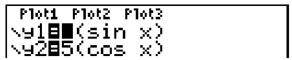


Cambio del estilo del gráfico de una función

En el editor de funciones, el icono que aparece a la izquierda de cada función especifica el estilo en que aparece el gráfico de esa función al dibujarlo en la pantalla de gráficos.

❶ Mueva el cursor a **y1**. — [▲]

iconos de estilo de gráfico



❷ Muestre en pantalla el siguiente grupo de menú del menú del editor de funciones (▶ al final de un menú indica que el menú tiene más opciones). [MORE]



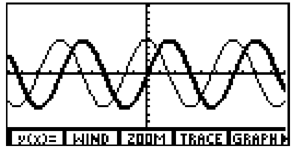
Hay disponibles hasta siete estilos de gráficos, dependiendo del modo gráfico en que nos encontremos.

❸ Seleccione **STYLE** en el menú del editor de funciones para especificar el estilo de gráficos ◥ (grueso) para **y1** (continúe pulsando [F3] para ver otros estilos). [F3]



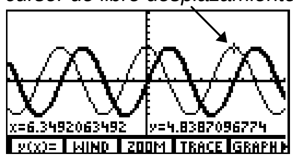
Dibujo de una función en la pantalla de gráficos

❶ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para dibujar el gráfico en la pantalla de gráficos. En pantalla aparecen los ejes x e y, más el menú GRAPH. Después se dibuja cada gráfico seleccionado en el orden en que aparece en el editor de funciones. [2nd] [M5]



❷ Cuando se dibuja el gráfico, puede mover el cursor de libre desplazamiento (+) por la pantalla de gráficos. En la parte inferior del gráfico aparecen las coordenadas del cursor. [▶] [▼] [◀] [▲]

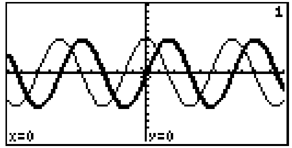
cursor de libre desplazamiento



Recorrido de una función

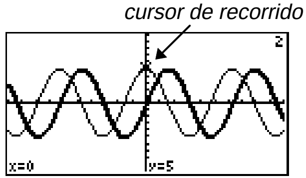
❶ Seleccione **TRACE** en el menú GRAPH para activar el cursor de recorrido, con el que puede recorrer el gráfico de cualquier función seleccionada. En la esquina superior derecha aparece el número de la función actual (el **1** de **y1**).

[F4]

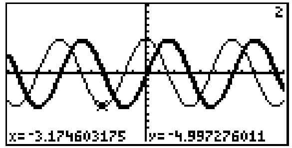


❷ Mueva el cursor de recorrido de la función **y1** a la función **y2**. El **1** en la esquina superior derecha cambia a **2** y el valor de **y** cambia al valor de **y2** en **x=0**.

[▲]



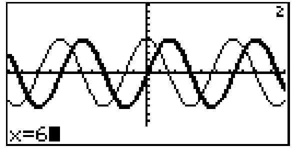
❸ Recorra la función **y2**. A medida que la recorre, el valor de **y** que aparece en pantalla es la solución de **5(cos x)** para el valor de **x** actual, que también aparece en la pantalla.



Obtención de y para un valor de x específico (durante un recorrido por la función)

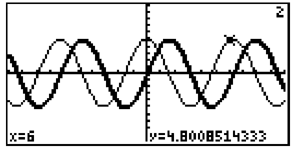
❶ Introduzca un número real (o una expresión que se convierta en un número real) que quede dentro de las dimensiones de la pantalla de gráficos actual. Al introducir el primer carácter, aparece en pantalla el indicador **x=**.

6



❷ Obtenga **y2** para **x=6**. El cursor de recorrido se mueve directamente a la solución. El valor de **y**, o solución de la ecuación en **x**, aparece en pantalla.

[ENTER]

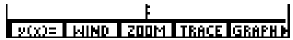


Cambio de un valor de variable de ventana

Los valores de las variables de ventana determinan las dimensiones de la pantalla de gráficos.

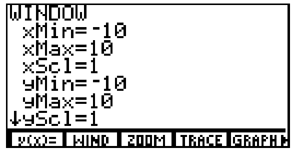
❶ Muestre en pantalla el menú GRAPH.

[GRAPH]



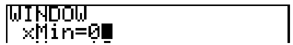
❷ Seleccione **WIND** en el menú GRAPH para mostrar en pantalla el editor de ventanas.

[F2]

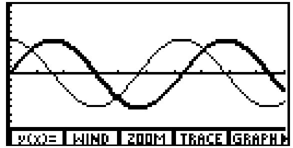


❸ Cambie el valor almacenado en la variable de ventana **xMin** a **0**.

0



❹ Dibuje el gráfico en la pantalla de gráficos redefinida. Puesto que **xMin=0**, sólo aparecerán en pantalla los cuadrantes primero y cuarto. [F5]

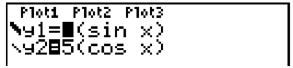


Anulación de la selección de una función

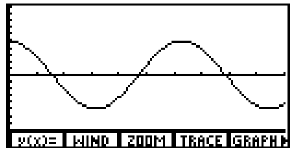
❶ Seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH para mostrar en pantalla el editor de funciones y su menú. El menú GRAPH se desplaza hacia arriba y se resalta **y(x)=**. [F1]



❷ Seleccione **SELCT** en el menú del editor de funciones para anular la selección de la función **y1=**. El signo igual deja de estar resaltado. [F5]

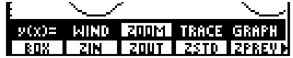


❸ Dibuje el gráfico en la pantalla de gráficos. Puesto que ha eliminado la selección de **y1**, la TI-86 sólo dibuja **y2**. Para seleccionar una función en el editor de funciones, repita estos pasos (**SELCT** selecciona y anula la selección de ecuaciones.) [2nd] [M5]



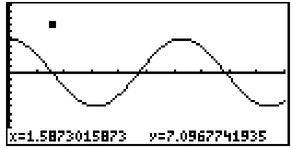
Ampliación de una parte de la pantalla de gráficos

❶ Seleccione **ZOOM** para mostrar en pantalla el menú GRAPH ZOOM. El menú GRAPH se desplaza hacia arriba y se resalta **ZOOM**. [F3]

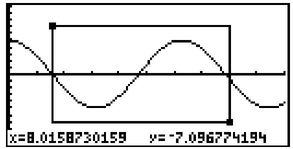


❷ Seleccione **BOX** en el menú GRAPH ZOOM para activar el cursor del cuadro de zoom. [F1]

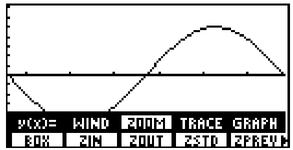
❸ Mueva el cursor del cuadro de zoom hasta un punto que vaya a ser una esquina de la pantalla de gráficos redefinida y, a continuación, marque el punto con un pequeño cuadrado. [▶] [▼] [◀] [▲] [ENTER]



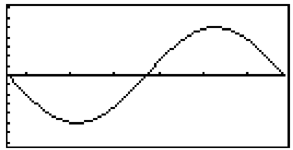
❹ Mueva de nuevo el cursor hasta un punto que vaya a ser la esquina opuesta de la pantalla de gráficos redefinida. Al mover el cursor aparece un rectángulo en el gráfico. [▶] [▼] [◀] [▲]



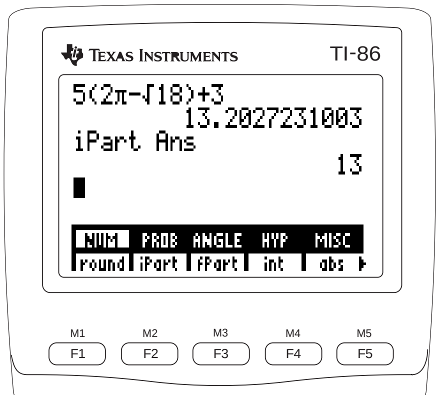
❺ Efectúe la ampliación del gráfico. Las variables de ventana cambian automáticamente a las especificaciones del cuadro de zoom. [ENTER]



❻ Borre los menús que aparecen en la pantalla de gráficos. [CLEAR]



1 Funcionamiento de la TI-86



Instalación o sustitución de las pilas

La nueva TI-86 incluye cuatro pilas AAA. Debe instalarlas para poder encender la calculadora. La calculadora ya tiene instalada una pila de reserva de litio.

No extraiga la pila de reserva de litio a menos que haya cuatro pilas AAA nuevas colocadas en su lugar.

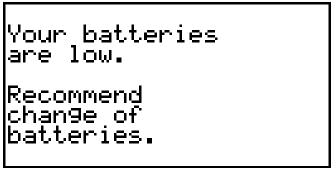
1. Si la calculadora está encendida, apáguela ([2nd] [OFF]) para evitar la pérdida de información almacenada en la memoria.
2. Deslice la cubierta protectora sobre el teclado.
3. Sujetando la calculadora verticalmente, apriete hacia abajo el pestillo de la cubierta de las pilas y extraiga dicha cubierta.
4. Extraiga las cuatro pilas viejas.
5. Instale cuatro pilas alcalinas AAA nuevas, colocadas de acuerdo con el diagrama de polaridad (+ y −) situado en el compartimiento de las pilas.
6. Vuelva a colocar la cubierta de las pilas insertando los dos dientes en las dos ranuras de la parte inferior del compartimiento de las pilas y, después, apriete la cubierta hasta oír el chasquido de cierre.

Deshágase adecuadamente de las pilas usadas.

Cuándo sustituir las pilas

Si no utiliza la TI-86 con frecuencia, las pilas AAA pueden durar más de dos semanas después del primer mensaje de pilas agotadas.

Cuando las pilas AAA están agotándose, aparece un mensaje de pilas agotadas al encender la calculadora. Lo normal es que la calculadora continúe funcionando durante una o dos semanas después del primer mensaje. Puede llegarse al punto en que la TI-86 se apague automáticamente y no funcione hasta que sustituya las pilas AAA.



La pila de reserva de litio está dentro del compartimiento de las pilas, encima de las pilas AAA. Retiene toda la memoria cuando las pilas AAA están agotándose o cuando se han extraído. Para evitar la pérdida de datos, no extraiga la pila de litio a menos que haya cuatro pilas AAA nuevas instaladas. Sustituya la pila de reserva de litio cada tres o cuatro años, aproximadamente.

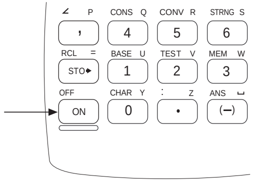
Deshágase adecuadamente de la pila usada.

Para sustituir la pila de reserva de litio, extraiga la cubierta de las pilas y desatornille el pequeño tornillo que sujeta la cubierta. Instale una nueva pila o de acuerdo con el diagrama de polaridad (+ y -) que hay en la cubierta. Vuelva a colocar la cubierta y atornille.

Para expresar combinaciones de teclas [2nd] y [ALPHA], en este manual se colocan corchetes ([y]) alrededor de la palabra situada encima de la tecla que hay que pulsar.

Encendido y apagado de la TI-86

Para encender la TI-86, pulse [ON].



- ♦ Si hubiera apagado previamente la calculadora pulsando [2nd] [OFF], la TI-86 borra de la pantalla todos los errores y muestra la pantalla principal tal como aparecía la última vez.
- ♦ Si la función Apagado automático (Automatic Power Down™, APD™) hubiera apagado previamente la calculadora, la TI-86 se encenderá tal como la dejó, incluyendo en la pantalla,, el cursor y cualquier error.

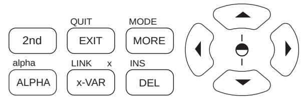
Para apagar manualmente la TI-86, pulse [2nd] [OFF]. Todos los ajustes y el contenido de la memoria se guardan en la función Memoria constante (Constant Memory™). Cualquier condición de error será borrada de la pantalla.

Una vez transcurridos unos cuatro minutos sin utilizar la calculadora, la función APD apaga automáticamente la TI-86 para prolongar la duración de las pilas.

Si suelta [▲] o [▼] mientras está ajustando el contraste, debe pulsar de nuevo [2nd] para continuar con el ajuste.

*La TI-86 tiene 40 ajustes de contraste, por lo que cada número, de **0** a **9**, representa cuatro ajustes.*

Ajuste del contraste de la pantalla



❶ Pulse y suelte la tecla amarilla [2nd].

❷ Pulse y mantenga pulsada la tecla [▲] o [▼] (encima y debajo del círculo semisombreado).

- ♦ Para acentuar el contraste de la pantalla, pulse y mantenga pulsada [▲].
- ♦ Para reducir el contraste de la pantalla, pulse y mantenga pulsada [▼].

Puede ajustar el contraste de la pantalla para adaptarlo a su ángulo de visualización y a las condiciones de iluminación. Al ajustarlo, un número de **0** (más tenue) a **9** (más oscuro) en la esquina superior derecha indica el ajuste actual del contraste. El número no es visible cuando el contraste es muy tenue o muy acentuado.

A medida que las pilas se van agotando, el nivel real de contraste de cada número va variando. Por ejemplo, supongamos que ajusta el contraste en **3** con pilas nuevas. A medida que las pilas se van agotando, deberá ajustar el contraste en **4**, después en **5**, después en **6**, y así sucesivamente, para conservar el nivel de contraste original. Sin embargo, no necesita sustituir las pilas hasta que aparezca el mensaje de pilas agotadas.

La pantalla principal

La primera vez que enciende la TI-86, aparece la pantalla principal. Inicialmente, esta pantalla es una pantalla en blanco, que únicamente contiene el cursor de entrada (■) en la esquina superior izquierda. Si no ve el cursor, pulse [2nd] y, después, pulse y mantenga pulsada [▼] o [▲] para ajustar el contraste (página 19).

En la pantalla principal, puede introducir y calcular expresiones, y ver los resultados. También puede ejecutar instrucciones, almacenar y recuperar valores de variables, así como configurar gráficos y editores.

Para volver a la pantalla principal desde cualquier otra pantalla, pulse [2nd] [QUIT].

Presentación en pantalla de entradas y respuestas

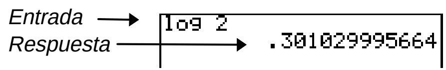
No necesita borrar la pantalla principal para escribir una nueva entrada.

La pantalla principal muestra hasta 8 líneas con un máximo de 21 caracteres por línea. Si una expresión o una serie de instrucciones supera los 21 caracteres y espacios, continúa automáticamente al principio de la línea siguiente.

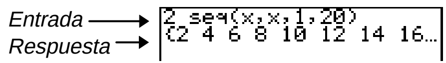
Una vez que las ocho líneas están llenas, el texto se desplaza, desapareciendo por la parte superior de la pantalla. Puede pulsar [▲] para desplazar hacia arriba la pantalla principal y llegar al primer carácter de la entrada actual. Para recuperar, editar y volver a ejecutar entradas anteriores, utilice [2nd] [ENTRY] (página 30).

Los ajustes del modo controlan la manera en que la TI-86 interpreta las expresiones y muestra en pantalla las respuestas (página 37).

Cuando se ejecuta una entrada en la pantalla principal, aparece la respuesta en el lado derecho de la línea siguiente. Cuando se ejecuta una instrucción, normalmente aparece **Done** en el lado derecho de la línea siguiente.



Si una respuesta es demasiado larga para mostrarla completa en pantalla, aparecen unos puntos suspensivos (...), a la derecha. Para ver más datos de la respuesta, pulse [▶]. Cuando lo haga, aparecerán unos puntos suspensivos a la izquierda. Para desplazarse hacia atrás, pulse [◀].



Introducción de números

*El símbolo de división en pantalla de la TI-86 es una barra inclinada (**/**), como en una fracción.*

En las teclas aparecen impresos en blanco los símbolos o abreviaturas de las sus funciones principales. Por ejemplo, cuando pulsa [+], aparece un signo más en la posición del cursor. En este manual se describen las pulsaciones de entradas numéricas como **1**, **2**, **3**, etc, en vez de [1] [2] [3].

Introducción de números negativos

Para introducir un número negativo, pulse [(-)] (la tecla de negativo) y, después, pulse las teclas numéricas adecuadas. Por ejemplo, para escribir **$^{-}$5**, pulse [(-)] **5**. No intente expresar un número negativo utilizando [−] (la tecla de resta). [(-)] y [−] son dos teclas diferentes con usos distintos.

Utilice siempre paréntesis para dejar clara la negación al utilizar instrucciones de conversión (capítulo 4).

El orden en que la TI-86 evalúa la negación y otras funciones dentro de una expresión está controlado por el Sistema operativo de ecuaciones (Equation Operating System™, EOS™; véase el Apéndice). Si no está seguro del orden de evaluación, utilice [(] y [)] para dejar claro el uso previsto del símbolo de negación. Por ejemplo, el resultado de **$^{-}4^2$** es **$^{-}$16**, mientras que el resultado de **$(^{-}4)^2$** es **16**.

Notación científica o técnica

En notación científica, sólo un dígito precede al decimal.

❶ Introduzca la mantisa (parte del número que precede al exponente). Este valor puede ser una expresión.	[(] **19** [÷] **2** [)]	`(19/2)█`
❷ Inserte **E** en la posición del cursor.	[EE]	`(19/2)E█`
❸ Si el exponente es negativo, inserte **$^{-}$** en la posición del cursor. Después escriba un exponente de uno, dos o tres dígitos.	[(-)] **2**	`(19/2)E-2█`

En notación técnica, uno, dos o tres dígitos preceden al decimal y el exponente de la potencia de base 10 es un múltiplo de 3.

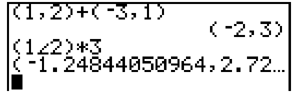
❹ Obtenga el resultado. [ENTER]



Cuando incluye números con notación científica o técnica en una expresión, la TI-86 no muestra necesariamente las respuestas en notación científica o técnica. Los ajustes del modo (página 37) y el tamaño del número determinan la notación de las respuestas que aparecen en pantalla.

Introducción de números complejos

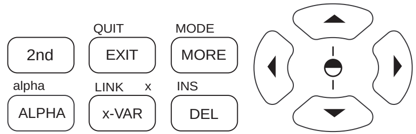
En la TI-86, el número complejo a+bi se introduce como **(**a,b**)** en forma cartesiana de números complejos o como **(**$r\angle\theta$**)** en forma polar de números complejos. Para obtener más información, consulte el capítulo 4.



Introducción de otros caracteres

Esta es la tecla 2nd.

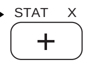
Esta es la tecla ALPHA.



La tecla 2nd

La tecla [2nd] es amarilla. Cuando pulsa [2nd], el cursor se convierte en ⬆ (el cursor de 2nd). Cuando pulsa la tecla siguiente, se activa el carácter, abreviatura o palabra impreso en amarillo encima de esa tecla, en vez de la función principal de la misma.

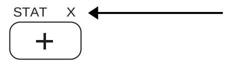
[2nd] [STAT] *devuelve el menú* STAT



Para introducir un espacio dentro del texto, pulse [ALPHA] [␣]. *Los espacios no son válidos en los nombres de variables.*

La tecla ALPHA

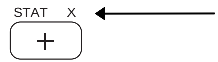
La tecla [ALPHA] es azul. Al pulsar [ALPHA], el cursor se convierte en ▮ (el cursor de mayúsculas de ALPHA). Al pulsar la tecla siguiente, el carácter azul en mayúsculas impreso encima de dicha tecla se inserta en la posición del cursor .



[ALPHA] [ ] *devuelve una* **X**

Puede resultarle conveniente pulsar [x-VAR] en vez de [2nd][alpha] [ ] para introducir la variable ***x*** .

Al pulsar [2nd] [alpha], el cursor se convierte en ▮ (el cursor de minúsculas de alpha). Al pulsar la tecla siguiente, la versión en minúsculas del carácter azul se inserta en la posición del cursor.



[2nd] [ALPHA] [ ] *devuelve una* **x**

Bloqueo ALPHA y bloqueo alpha

El indicador **Name=** *y el símbolo de almacenamiento* (→) *establecen el bloqueo ALPHA automáticamente.*

Para introducir consecutivamente más de un carácter alfabético en mayúsculas o minúsculas, establezca el bloqueo ALPHA (para letras en mayúsculas) o alpha (para letras en minúsculas).

Para establecer el bloqueo ALPHA cuando aparece el cursor de entrada, pulse [ALPHA] [ALPHA].

- ♦ Para cancelar el bloqueo ALPHA, pulse [ALPHA].
- ♦ Para pasar del bloqueo ALPHA a bloqueo alpha, pulse [2nd] [alpha].

Para establecer el bloqueo alpha cuando el cursor de entrada aparece en pantalla, pulse [2nd] [alpha] [ALPHA].

- ♦ Para cancelar el bloqueo alpha, pulse [ALPHA] [ALPHA].
- ♦ Para pasar del bloqueo alpha al bloqueo ALPHA, pulse [ALPHA].

Puede utilizar [2nd] cuando se activa el bloqueo ALPHA o alpha. Asimismo, si pulsa una tecla que no tiene carácter azul encima, como [GRAPH], [DEL] o [◄], sigue estando en vigor la función principal de la tecla.

Insertar, suprimir y borrar caracteres

El cursor de entrada (■) sobrescribe los caracteres.

[DEL]	Suprime un carácter en la posición del cursor; para continuar eliminando los caracteres de la derecha, mantenga pulsada [DEL]
[2nd] [INS]	Cambia el cursor al cursor de inserción (__); inserta caracteres en la posición del cursor y desplaza los caracteres que existían hacia la derecha; para cancelar la inserción, pulse [2nd] [INS] o pulse [►], [▼], [◄] o [▲]
[CLEAR]	Borra la entrada actual en la pantalla principal; [CLEAR] [CLEAR] borra toda la pantalla principal.

Cursores más utilizados

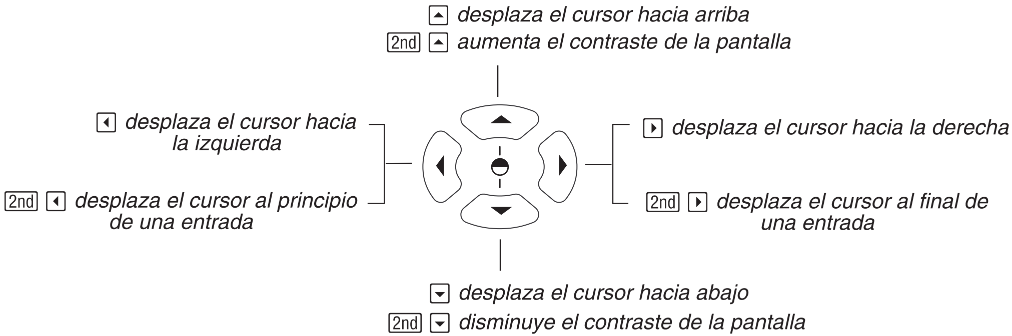
En la mayoría de los casos, el tipo de cursor indica qué ocurrirá al pulsar la tecla siguiente.

A veces los gráficos y editores utilizan otros cursores, que se describen en otros capítulos.

Entrada	■	Introduce un carácter en la posición del cursor, sobrescribiendo cualquier carácter existente
Inserción	__	Inserta un carácter en la posición del cursor y desplaza los caracteres existentes hacia la derecha
Segundo	⇧	Introduce un carácter 2nd o ejecuta una operación 2nd (amarilla en el teclado)
ALPHA	A	Introduce un carácter ALPHA en mayúsculas (azul en el teclado)
alpha	a	Introduce la versión en minúsculas de un carácter ALPHA (azul en el teclado)
Completo	▦	No acepta datos; se ha introducido el número máximo de caracteres permitidos o se ha agotado la memoria

- Si pulsa [ALPHA] después de [2nd] [INS], el cursor se convierte en una A subrayada (A̲).
- Si pulsa [2nd] [ALPHA] después de [2nd] [INS], el cursor se convierte en una a subrayada (a̲).
- Si pulsa [2nd] después de [2nd] [INS], el cursor de inserción se convierte en una flecha ↑ (↑̲) subrayada.

Teclas de dirección del cursor



Si mantiene pulsadas las teclas [►], [▼], [◄] o [▲], el cursor continúa moviéndose.

Introducción de expresiones e instrucciones

Introducción de una expresión

Una expresión es una combinación de números y variables que sirven como argumentos para una o más funciones. En la TI-86, la expresión se introduce normalmente en el mismo orden en que la escribiría en papel. Por ejemplo, **πr²**, **5 tan xStat** y **40((⁻5+3)−(2+3))** son expresiones.

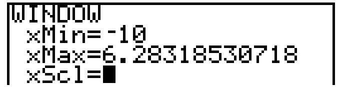
Puede utilizar una expresión en la pantalla principal para realizar una operación.



En la mayoría de los lugares en que es necesario un valor, puede utilizar una expresión para introducirlo.



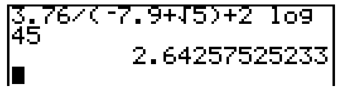
Por ejemplo, introduzca una expresión como un valor de variable de ventana (capítulo 5). Cuando pulse [▼], [▲], [ENTER] o [EXIT], la TI-86 calculará el valor de la expresión y la sustituirá por el resultado .



Para introducir una expresión, se escriben números, variables y funciones del teclado y de los menús (página 33). Cuando se pulsa [ENTER], se obtiene el valor de la expresión (independientemente de la posición del cursor) de acuerdo con las reglas EOS de orden de evaluación (Apéndice) y aparece la respuesta en pantalla.

Para introducir la expresión $3.76 \div (^-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$ y obtener su valor, debe pulsar las siguientes teclas:

3 [.] **76** [÷] [(] [(-)] **7** [.] **9** [+] [2nd] [√] **5** [)] [+] **2** [LOG] **45** [ENTER]



Utilización de funciones en expresiones

Las funciones devuelven valores. Algunos ejemplos de funciones son **÷** , **⁻** , **+** , **√** y **log**. Para utilizar funciones, debe introducir normalmente uno o más argumentos válidos.

En este manual, los argumentos opcionales aparecen entre corchetes ([y]). No incluya estos corchetes al introducir los argumentos.

Cuando en este manual se describe la sintaxis de una función o instrucción, los argumentos aparecen en cursiva. Por ejemplo: **sin** *ángulo*. Pulse [SIN] para escribir **sin** y, después, introduzca un *ángulo* válido (o una expresión que se resuelva en un *ángulo*). Para funciones o instrucciones con más de un argumento, debe separar los argumentos mediante comas.

En algunas funciones es necesario que los argumentos vayan entre paréntesis. Cuando no esté seguro de la prioridad de las operaciones, utilice paréntesis para dejar claro el lugar de una función dentro de una expresión.

Introducción de una instrucción

En el capítulo Referencias de la A a la Z *se describen todas las funciones e instrucciones de la TI-86, incluyendo sus argumentos necesarios y opcionales.*

Las instrucciones inician acciones. Por ejemplo, **ClDrw** es una instrucción que, al ejecutarse, borra todos los elementos dibujados de un gráfico. No puede utilizar una instrucción en una expresión. Generalmente en la TI-86, la primera letra de cada nombre de instrucción va en mayúsculas. Algunas instrucciones contienen más de un argumento, como lo indica un paréntesis abierto (**(**) al final del nombre. Por ejemplo, **Circl(** necesita tres argumentos, **Circl(**x,y,$radio$**)**.

Introducción de funciones, instrucciones y operadores

Puede introducir una función, instrucción u operador de una de las tres maneras siguientes (por ejemplo, **log 45**).

- Insertándola en la posición del cursor desde el teclado o desde un menú ([LOG] **45**).
- Insertándola en la posición del cursor desde ([2nd] [CATLG-VARS] [F1] [] [F1] [F1] [ENTER] **45**).
- Introduciéndola letra a letra ([2nd] [alpha] [ALPHA] [␣] [ALPHA] [ALPHA] **45**).

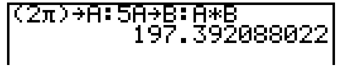
Como puede ver en el ejemplo, normalmente es más fácil utilizar la función o instrucción incorporada.

Cuando selecciona una función, instrucción u operador como parte de una expresión, aparece en la posición del cursor un símbolo que comprende uno o varios caracteres. Una vez presente el símbolo, puede editar cualquiera de sus caracteres.

Supongamos, por ejemplo, que ha pulsado [2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [MORE] [F5] [F1] [F1] [ENTER] para pegar **yMin** en la posición del cursor como parte de una expresión. Entonces se da cuenta de que quería **xMin**. En vez de pulsar nueve teclas para seleccionar **xMin**, puede pulsar simplemente [◄] [◄] [◄] [◄] [x-VAR].

En el ejemplo, el símbolo → indica que el valor que hay delante se va a almacenar en la variable que hay detrás (capítulo 2). Para insertar → en la pantalla, pulse [STO►].

Introducción de entradas consecutivas



Para introducir dos o más expresiones o instrucciones consecutivamente, sepárelas con dos puntos ([2nd] [:]). Cuando pulse [ENTER], la TI-86 ejecutará cada entrada de izquierda a derecha y mostrará en pantalla el resultado de la última expresión o instrucción. La entrada del grupo completo se almacena en la última entrada (página 30).

Indicador de actividad

Cuando la TI-86 está realizando un cálculo o dibujando un gráfico, aparece una línea vertical en movimiento que representa el indicador de actividad, en la esquina superior derecha de la pantalla. Cuando hace una pausa en un gráfico o en un programa, el indicador de actividad se sustituye por el indicador de pausa, una línea vertical punteada en movimiento.

Interrupción de un cálculo o de un gráfico

Para interrumpir la realización de un cálculo o de un gráfico, pulse [ON].

Cuando interrumpe un cálculo, aparece en pantalla el menú ERR:BREAK.

- Para volver a la pantalla principal, seleccione **QUIT** ([F5]).
- Para ir al comienzo de la expresión, seleccione **GOTO** ([F1]). Pulse [ENTER] para volver a calcular la expresión.

Los gráficos se tratan en el capítulo 5: Representación gráfica de funciones.

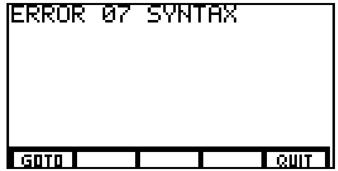
Cuando se interrumpe la realización de un gráfico, aparecen en pantalla un gráfico parcial y el menú .

♦ Para volver a la pantalla principal, pulse [CLEAR] [CLEAR] o cualquier tecla que no esté relacionada con gráficos.
♦ Para reiniciar la realización del gráfico, pulse una tecla o seleccione una instrucción que muestre el gráfico.

Diagnóstico de un error

Si hay un error de sintaxis en el contenido de una función durante la ejecución de un programa, al seleccionar **GOTO** *volverá al editor de funciones, no al programa.*

Cuando la TI-86 detecta un error, devuelve un mensaje de error, como **ERROR 04 DOMAIN** o **ERROR 07 SYNTAX**. En el Apéndice se describen los tipos de error y las posibles causas del mismo.



♦ Si selecciona **QUIT** (o pulsa [2nd] [QUIT] o [CLEAR]), aparece la pantalla principal.
♦ Si selecciona **GOTO**, aparece la pantalla anterior con el cursor en el error o cerca del mismo.

Corrección de un error

❶ Observe el tipo de error de que se trata (**ERROR** ## *tipo de error*).

❷ Seleccione **GOTO**, si está disponible. Aparece la pantalla anterior con el cursor en el error o cerca del mismo.

❸ Determine la causa del error. Si no puede, consulte el Apéndice en busca de las posibles causas.

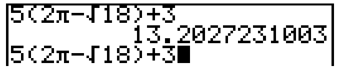
❹ Corrija el error y continúe.

Reutilización de entradas anteriores y de la última respuesta

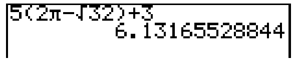
Recuperación de la última entrada

Cuando pulsa [ENTER] en la pantalla principal para obtener el resultado de una expresión o para ejecutar una instrucción, la expresión o instrucción completa se coloca en un área de almacenamiento denominado ENTRY (última entrada). Cuando apaga la TI-86, se conserva en la memoria.

Para recuperar la última entrada, pulse [2nd] [ENTRY]. Se borra la línea actual y aparece la entrada en la línea.



Recuperación y edición de la última entrada

❶	En la pantalla principal, recupere la entrada anterior.	[2nd] [ENTRY]	
❷	Edite la entrada recuperada.	◀ ◀ ◀ ◀ ◀ **32**	
❸	Vuelva a ejecutar la entrada editada.	[ENTER]	

Recuperación de entradas anteriores

La TI-86 conserva tantas entradas previas como sea posible en ENTRY, teniendo en cuenta que la capacidad máxima es de 128 bytes. Para desplazarse desde las entradas más recientes a las más antiguas almacenadas en ENTRY, repita [2nd] [ENTRY]. Si pulsa [2nd] [ENTRY] después de mostrar en pantalla la entrada almacenada más antigua, aparece de nuevo la entrada almacenada más reciente; si continúa pulsando [2nd] [ENTRY] se repite el orden.

Las entradas introducidas consecutivamente y separadas por dos puntos (página 29) se almacenan como una sola entrada.

La fórmula para calcular el área de un círculo es A=πr^2*.*

El editor de resolución de ecuaciones (capítulo 15) es otra herramienta con la que puede realizar esta tarea.

Recuperación de varias entradas

Para almacenar dos o más expresiones o instrucciones juntas en ENTRY, escríbalas en una línea, separándolas entre sí por medio de un signo de dos puntos y, a continuación, pulse [ENTER]. Tras la ejecución, todo el grupo se almacena en ENTRY. El ejemplo que aparece a continuación muestra una de las muchas maneras en que se puede utilizar esta función para evitar la tediosa reintroducción manual.

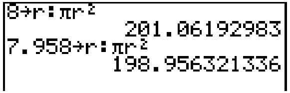
❶ Utilice métodos de aproximaciones sucesivas para encontrar el radio de un círculo de área 200 centímetros cuadrados. Almacene **8** como primera aproximación de **r** y, después, ejecute **πr²**.

8 [STO▶] [2nd] [alpha] [] [2nd] [] [2nd] [π] [] [ALPHA] [ALPHA] [x²] [ENTER]



❷ Recupere **8→r:πr²** e inserte **7.958** como una nueva aproximación. Continúe así para aproximarse a la respuesta de **200**.

[2nd] [ENTRY] [2nd] [◀] **7** [2nd] [INS] [.] **958** [ENTER]



Borrado del área de almacenamiento ENTRY

Para borrar todos los datos del área de almacenamiento ENTRY, comience en una línea en blanco en la pantalla principal, seleccione **ClrEnt** en el menú MEM ([2nd] [MEM] [F5]) y, por último, pulse [ENTER].

Recuperación de la última respuesta

Cuando se obtiene el valor de una expresión con éxito en la pantalla principal o en un programa, la TI-86 almacena la respuesta en una variable incorporada denominada **Ans** (última respuesta). **Ans** puede ser un número real o complejo, una lista, un vector, una matriz o una cadena. Cuando apaga la TI-86, el valor de **Ans** se conserva en la memoria.

Para copiar el nombre de variable **Ans** en la posición del cursor, pulse [2nd] [ANS]. Puede utilizar la variable **Ans** en cualquier lugar en que sea válido el valor almacenado en ella. Cuando se obtiene el valor de la expresión, la TI-86 calcula el resultado utilizando el valor almacenado en **Ans**.

❶	Calcule el área de un jardín de **1.7** x **4.2** metros.	**1** [.] **7** [×] **4** [.] **2** [ENTER]
❷	Calcule el rendimiento por metro cuadrado si el jardín produce un total de **147** tomates.	**147** [÷] [2nd] [ANS] [ENTER]

```
1.7*4.2
                7.14
147/Ans
       20.5882352941
```

Utilización de Ans antes de una función

Si se almacena una respuesta en **Ans** y se introduce una función que necesita ir precedida de un argumento, la TI-86 introduce automáticamente **Ans** como dicho argumento.

❶	Introduzca y ejecute la expresión.	**5** [÷] **2** [ENTER]
❷	Introduzca una función sin un argumento. **Ans** se pega en la pantalla antes de la función.	[×] **9** [.] **9** [ENTER]

```
5/2
                 2.5
Ans*9.9
               24.75
```

Almacenamiento de resultados en una variable

❶	Calcule el área de un círculo con un radio de **5** metros.	[2nd] [π] **5** [x^2] [ENTER]
❷	Calcule el volumen de un cilindro de radio **5** metros y altura **3.3** metros.	**3** [.] **3** [ENTER]
❸	Almacene el resultado en la variable **V**.	[STO▸] **V** [ENTER]

```
π5²
       78.5398163397
Ans*3.3
       259.181393921
Ans→V
       259.181393921
```

Utilización de los menús de la TI-86

Los símbolos para muchas funciones de la TI-86 se encuentran en menús en vez de en su teclado.

Presentación en pantalla de un menú

La forma de mostrar en pantalla un menú particular depende de la posición de dicho menú en la TI-86.

Método para mostrar un menú	Ejemplo
Pulse una tecla que tenga un nombre de menú escrito en ella	[GRAPH] muestra el menú GRAPH
Pulse [2nd] y después el nombre de uno de los menús activados por ella.	[2nd] [MATH] muestra el menú MATH
Seleccione un nombre de menú desde otro menú	[2nd] [MATH] [F1] muestra el menú MATH NUM
Seleccione un editor o pantalla de selección	[2nd] [LIST] [F4] muestra el menú del editor de listas con el editor de listas
Si comete un error accidentalmente	**1** [STO▸] [ENTER] muestra en pantalla el menú de errores

Cuando muestra un menú, aparece un grupo de una a cinco opciones de menú (grupo de menú) en la parte inferior de la pantalla.

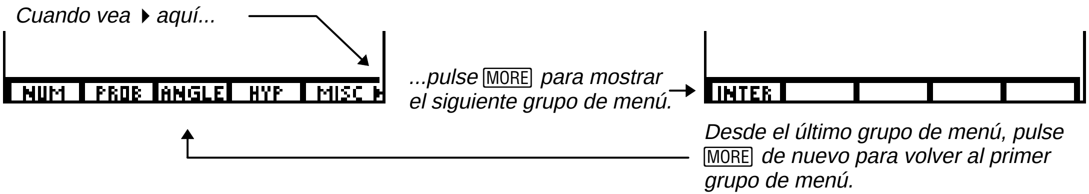


Por ejemplo, pulse [2nd] [MATH] para mostrar el menú MATH.

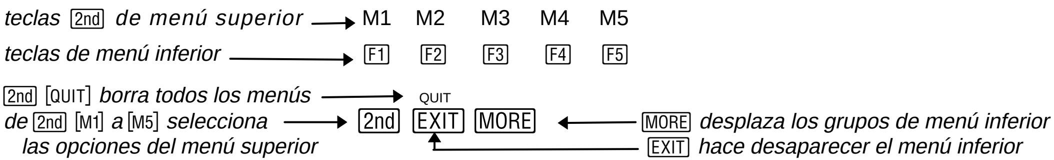
Algunos menús de la TI-86 tienen hasta 25 opciones.

Si un menú tiene más de cinco opciones, aparece el símbolo (▸) después de la quinta opción. Para ver el siguiente grupo de menú, pulse [MORE]. Si aparece ▸ después de la décima opción, entonces el menú tiene un tercer grupo de menú, y así sucesivamente. El último grupo de una a cinco opciones de menú no tiene el símbolo ▸.

▸, ▾, ◂ y ▴ no funcionan en menús.



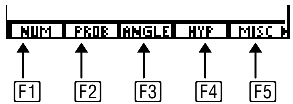
Las teclas de menú



Selección de una opción de menú

El apéndice Asignación de menús muestra todos los menús de la TI-86.
Las opciones de menú de la TI-86 tienen normalmente cinco caracteres como mucho.

Cuando muestra un menú, aparecen de una a cinco opciones. Para seleccionar una opción de menú, pulse la tecla de selección de menú situada debajo de la opción. Por ejemplo, en el menú MATH de la derecha, pulse [F1] para seleccionar **NUM**, pulse [F2] para seleccionar **PROB**, y así sucesivamente.



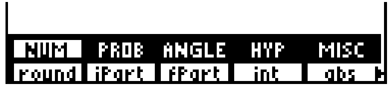
[MORE] *sólo desplaza el menú inferior, no desplaza al menú superior.*

Cuando selecciona una opción de menú que muestra otro menú, el primer menú se desplaza una línea hacia arriba en la pantalla para dejar espacio para el nuevo menú. Todas las opciones del menú original aparecen en tipo inverso, excepto la opción seleccionada.

Cuando selecciona **NUM***...*



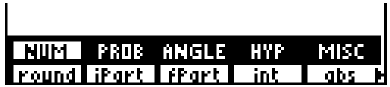
...el menú MATH *se mueve hacia arriba y aparece el menú* MATH NUM.



Para quitar el menú MATH NUM *y desplazar el menú* MATH *hacia abajo, pulse* [EXIT].

Para seleccionar una opción del menú superior, pulse [2nd], y después la tecla de menú bajo la opción.

Para seleccionar **PROB** *en el menú superior, pulse* [2nd] [M2].
Para seleccionar **iPart** *en el menú inferior, pulse* [F2].



Cuando aparece un menú de editor como menú superior y se selecciona una opción del menú inferior que abre otro menú, el menú de editor sigue siendo el menú superior.

Cuando selecciona **NUM** *en el menú inferior...*



...permanece el menú del editor de funciones y aparece en pantalla el menú MATH NUM.



Desaparece el menú MATH.

Quitar (eliminación de) un menú

Para eliminar el menú inferior de la pantalla, pulse [EXIT].

Superior: Menú MATH
Inferior: Menú MATH NUM



Cuando pulsa [EXIT]*...*

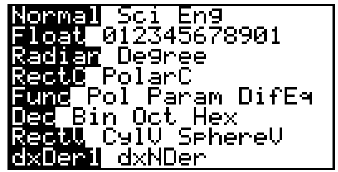
...el menú MATH NUM *desaparece y el menú* MATH *se desplaza hacia abajo.*

Pulse [EXIT] *de nuevo, y desaparecerá el menú* MATH

Visualización y cambio de modos

En la pantalla de la derecha, los ajustes del modo por defecto aparecen resaltados a la izquierda de la pantalla.

Para mostrar los ajustes del modo, pulse [2nd] [MODE]. Los ajustes actuales aparecen resaltados.



Los ajustes del modo controlan la manera en que la TI-86 muestra e interpreta números y gráficos. La función de Memoria constante (Constant Memory) conserva los ajustes actuales del modo cuando se apaga la TI-86. Todos los números, incluyendo elementos de matrices y listas, aparecen en pantalla de acuerdo con los ajustes del modo.

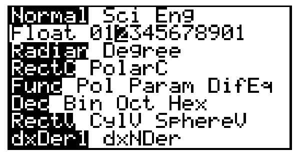
Cambio de un ajuste del modo

En este ejemplo se cambia el ajuste del modo decimal a **2***.*

❶ Mueva el cursor a la línea del ajuste que desea cambiar (en el ejemplo, ajuste del decimal). [▼]

❷ Mueva el cursor al ajuste que desee (2 cifras decimales). [►] [►] [►]

❸ Ejecute el cambio. [ENTER]



En notación **Normal***, si la respuesta tiene más de 12 dígitos o el valor absoluto de la respuesta es menor que < .001, aparece en notación científica.*

Los modos de notación no afectan a la manera en que se introducen los números.

Modos de notación

Normal Muestra los resultados con dígitos a izquierda y derecha del separador decimal (como en **123456.789**)

Sci (científica) Muestra los resultados en dos partes: los dígitos significativos (con un dígito a la izquierda del separador decimal) aparecen a la izquierda de **E** y el exponente a que se eleva 10 aparece a la derecha de **E** (como en **1.234567E5**)

Eng (técnica) Muestra los resultados en dos partes: los dígitos significativos (con uno, dos o tres dígitos a la izquierda del separador decimal) aparecen a la izquierda de **E** y el exponente a que se eleva 10 (que es siempre un múltiplo de 3) aparece a la derecha de **E** (como en **123.4567E3**)

Modos de decimales

Float (flotante) Muestra resultados de hasta 12 dígitos, más cualquier signo y el separador decimal flotante

(fijo) (**012345678901**; cada número es un ajuste) Muestra los resultados con el número especificado de dígitos a la derecha del separador decimal (redondea las respuestas a la parte decimal especificada); el segundo **0** indica 10 y el segundo **1** indica 11

Modos de ángulo

Radian Interpreta los valores de ángulos como radianes; muestra las respuestas en radianes

Degree Interpreta los valores de ángulos como grados; muestra las respuestas en grados

Modos de números complejos

RectC (forma cartesiana de números complejos) Muestra los resultados de números complejos como **(***parte real***,***parte imaginaria***)**

PolarC (forma polar de números complejos) Muestra los resultados de números complejos como **(***módulo∠ángulo***)**

Modos de gráficos

Func (representación gráfica de funciones) Dibuja las funciones en que **y** es función de **x**

Pol (representación gráfica polar) Dibuja las funciones en que **r** es función de **θ**

Param (representación gráfica paramétrica) Dibuja las relaciones en que **x** e **y** son funciones de **t**

DifEq (representación gráfica de ecuaciones diferenciales) Dibuja ecuaciones diferenciales en términos de **t**

Modos de base numérica

Dec (base numérica decimal) Interpreta y muestra los números en formato decimal (base 10)

Los modos no decimales sólo son válidos en la pantalla principal o en el editor de programas.

Bin (base numérica binaria) Interpreta los números en formato binario (base 2); muestra las respuestas con el sufijo **b**

Oct (base numérica octal) Interpreta los números en formato octal (base 8); muestra las respuestas con el sufijo **o**

Hex (base numérica hexadecimal) Interpreta los números en formato hexadecimal (base 16); muestra las respuestas con el sufijo **h**

Los modos de vectores no influyen en la manera en que se introducen vectores.

Modos de coordenadas vectoriales

RectV (coordenadas vectoriales cartesianas) Muestra las respuestas en la forma $[x\ y]$ para vectores de dos elementos y $[x\ y\ z]$ para vectores de tres elementos

CylV (coordenadas vectoriales cilíndricas) Muestra los resultados en la forma $[r\ \angle\theta]$ para vectores de dos elementos y $[r\ \angle\theta\ z]$ para vectores de tres elementos

SphereV (coordenadas vectoriales esféricas) Muestra los resultados en la forma [r ∠ θ] para vectores de dos elementos y $[r\ \angle\theta\ \angle\phi]$ para vectores de tres elementos

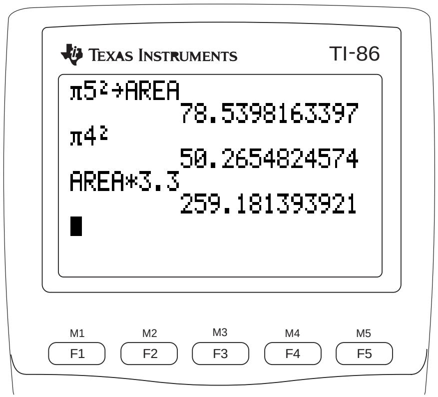
Modos de diferenciación

dxDer1 (diferenciación exacta) Utiliza **der1** (capítulo 3) para diferenciar exactamente y calcular el valor para cada función en una expresión (**dxDer1** es más preciso que **dxNDer**, pero limita los tipos de funciones que se pueden utilizar en la expresión)

El valor almacenado en δ afecta a **dxNDer** *(Apéndice).*

dxNDer (diferenciación numérica) Utiliza **nDer** para diferenciar numéricamente y calcular el valor de una expresión (**dxNDer** es menos preciso que **dxDer1**, pero la expresión admite más tipos de funciones)

2 El CATALOG, variables y caracteres



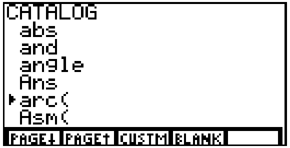
El CATALOG [2nd] [CATLG-VARS] [F1]

CATALOG es la primera opción del menú CATLG-VARS.

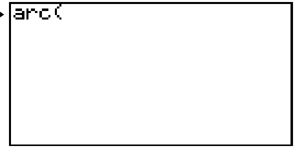
El CATALOG muestra en pantalla todas las funciones e instrucciones de la TI-86 en orden alfabético. Las opciones que no comienzan con una letra (como **+** o **▸Bin**) están al final del CATALOG.

El cursor de selección (▸) indica la opción actual. Para seleccionar la opción del CATALOG, mueva el cursor de selección a la opción y pulse [ENTER]. El CATALOG desaparece y el nombre se sitúa en la posición previa del cursor.

Use [▼] o [▲] para mover ▸ a una opción...



...y pulse [ENTER]. El elemento se sitúa en la posición del cursor.



Para desplazarse...	Haga lo siguiente:
A la primera opción que comienza con una letra concreta	Pulse la letra; el bloqueo ALPHA está activado.
A caracteres especiales al final del CATALOG	Pulse [▲] desde la primera opción del CATALOG
Seis opciones hacia abajo	Seleccione **PAGE↓** en el menú CATALOG
Seis opciones hacia arriba	Seleccione **PAGE↑** en el menú CATALOG

El menú CUSTOM [2nd] [CATLG-VARS] [F1] [F3]

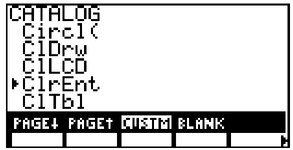
Puede seleccionar hasta 15 opciones en las pantallas de CATALOG y VARS para crear su propio menú personalizado CUSTOM. Con el menú CUSTOM en pantalla, utilice las teclas [F1] a [F5] y [MORE] para seleccionar opciones, como en otro menú cualquiera.

Para mostrar el menú CUSTOM (para seleccionar opciones del mismo), pulse [CUSTOM].

Introducción de opciones del menú CUSTOM

Al copiar opciones en el menú CUSTOM, *puede saltar celdas y grupos de menú.*

1. Seleccione **CUSTM** en el CATALOG. Aparece en pantalla el menú CUSTOM. El bloqueo ALPHA está activado — [2nd] [CATLG-VARS] [F1] [F3]
2. Mueva el cursor de selección (▸) a la opción que desee copiar en el menú CUSTOM. — [C] [▼] [▼] [▼]



3. Copie la opción en la celda del menú CUSTOM que seleccione, sustituyendo cualquier opción anterior. — [F3]
4. Para introducir más opciones, repita los pasos 2 y 3 utilizando diferentes opciones y celdas.



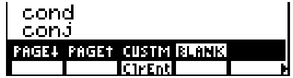
5. Muestre el menú CUSTOM. — [2nd] [QUIT] [CUSTOM]



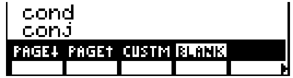
Para borrar una opción del segundo o tercer grupo de menú, pulse [MORE] hasta que aparezca la opción y, después, selecciónela.

Cómo borrar opciones del menú CUSTOM

❶ Seleccione **BLANK** en el menú CATALOG. Aparece en pantalla el menú CUSTOM BLANK. [2nd] [CATLG-VARS] [F1] [F4]



❷ Borre la opción de menú. [F3]



❸ Para borrar más opciones, repita los pasos 2 y 3.

Almacenamiento de datos en variables

En este capítulo se describen los dos primeros métodos de almacenamiento de datos que aparecen en esta lista. Los otros métodos se describen en los capítulos correspondientes

En la TI-86, los datos pueden almacenarse en variables de diferentes maneras. Puede:

- ♦ Utilizar [STO▸] para almacenar un valor en una variable.
- ♦ Utilizar **=** para almacenar una expresión como definición de una función.
- ♦ Utilizar un indicador **Name=** del editor para almacenar varios tipos de datos en una variable.
- ♦ Cambiar los ajustes de la TI-86 o restablecer los valores por defecto y la memoria en sus ajustes de fábrica.
- ♦ Ejecutar funciones que hacen que la TI-86 almacene datos automáticamente en variables incorporadas.

La TI-86 tiene nombres de variables incorporadas con fines específicos, como variables de función, nombres de lista, variables de resultados estadísticos, variables de ventana y **Ans**. Puede almacenar valores en algunas de ellas. Se tratan en los capítulos correspondientes de este manual.

Creación de un nombre de variable

Aparte de las variables incorporadas, puede crear sus propios nombres de variable al utilizar [STO▸], **=**, o un indicador **Name=** para almacenar datos. Cuando cree un nombre de variable de este tipo, siga estas directrices.

- ♦ El nombre de variable creada por el usuario puede tener de uno a ocho caracteres.
- ♦ El primer carácter debe ser una letra, incluidas todas las opciones del menú CHAR GREEK, así como Ñ, ñ, Ç y ç del menú CHAR MISC.
- ♦ Un nombre de variable creada por el usuario no puede ser igual a un símbolo de función de la TI-86 o a una variable incorporada. Por ejemplo, no puede crear **abs**, porque **abs** es el símbolo de la función de valor absoluto. No puede crear **Ans**, puesto que ya es un nombre de variable incorporada.
- ♦ La TI-86 distingue entre caracteres en mayúsculas y en minúsculas en los nombres de variable. Por ejemplo, **ANS**, **Ans** y **ans** son tres nombres de variable diferentes. Por tanto, sólo **Ans** es un nombre de variable incorporada; **ANS** y **ans** pueden ser nombres de variables creadas por el usuario.

Almacenamiento de un valor en un nombre de variable

❶	Introduzca un valor, que puede ser una expresión.	[2nd] [π] **5** [x^2]	π5²
❷	Introduzca → (el símbolo de almacenamiento) junto al valor.	[STO▸]	π5²→
❸	Cree un nombre de variable con una longitud de uno a ocho caracteres, que comience con una letra. El bloqueo ALPHA está activado.	[A] [R] [E] [A]	π5²→AREA
❹	Almacene el valor en la variable. El valor almacenado en la variable aparece como un resultado.	[ENTER]	π5²→AREA 78.5398163397

Almacenamiento de una expresión

Cuando almacena una expresión en memoria por medio de [STO▶] (con el signo →), se calcula su valor y el resultado se almacena en una variable.

Cuando almacena una expresión por medio de [ALPHA] [=] del editor de funciones (capítulo 5) o del editor de resolución de funciones (capítulo 15), la expresión se almacena en una variable de ecuación.

Cuando utiliza **=***, la variable va primero, después* **=** *y, después, la expresión.*
Por el contrario, cuando utiliza **→***, el valor va primero, después* **→** *y, por último, la variable.*

Para almacenar una expresión en la pantalla principal o en un programa, la sintaxis es:

*variable***=***expresión*

donde *variable* siempre precede al signo igual y *expresión* siempre sigue al signo igual.

Puede utilizar **=** para almacenar una expresión matemática en una variable. Por ejemplo, **F=M∗A**.

Almacenamiento de una respuesta

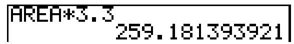
Para almacenar una respuesta en una variable antes de obtener el resultado de otra expresión, utilice [STO▶] y **Ans**.

En el ejemplo, la TI-86 multiplica el valor almacenado en **AREA** *por* **3.3***.*

Para insertar **AREA** *en la posición del cursor, puede pulsar* [2nd] [CATLG-VARS] [F3]*, mover el cursor de selección (▶) hasta* **AREA** *y pulsar* [ENTER]*.*

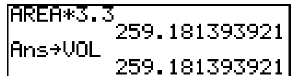
❶ Introduzca una expresión y obtenga su valor.

[ALPHA] [ALPHA] [A] [R] [E] [A] [ALPHA] [×] **3** [.] **3** [ENTER]



❷ Almacene la respuesta en una variable creada por el usuario o en una variable incorporada válida. El valor almacenado en la variable aparece como resultado.

[STO▶] [V] [O] [L] [ENTER]



Copia del valor de una variable

Para pegar → en la posición del cursor, pulse [STO▸].

Para copiar el contenido de *variableA* en *variableB*, la sintaxis es:

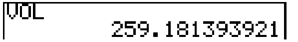
variableA→*variableB*

Por ejemplo, **RegEq→y1** almacena la ecuación de regresión estadística (capítulo 14) en una variable (página 45).

Presentación en pantalla del valor de una variable

Para insertar el nombre de una variable, puede seleccionarlo desde el menú VARS *(página 48).*

❶	Con el cursor en una línea en blanco de la pantalla principal, introduzca el nombre de la variable en la posición del cursor, tal como se describe más arriba.	[2nd] [CATLG-VARS] [F3] [▾] (la posición puede variar) [ENTER]
❷	Muestre el contenido de la variable.	[ENTER]



También puede mostrar variables que contengan algunos tipos de datos mostrándolos en el editor (como el editor de listas), pantalla (como la pantalla WINDOW) o gráfico adecuado. Estos métodos se detallan en los capítulos siguientes de este manual.

Recuperación del valor de una variable

❶ Mueva el cursor hasta el punto en el que desee insertar el valor de la variable.



Para cancelar RCL, *pulse* [CLEAR].

❷ Muestre el indicador **Rcl** en la parte inferior de la pantalla. El bloqueo ALPHA está activado.

[2nd] [RCL]



❸ Introduzca el nombre de la variable que desea recuperar.

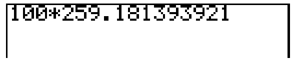
[V] [O] [L]



La edición de un valor recuperado no cambia el valor almacenado en la variable.

❹ Recupere el contenido de la variable en la posición del cursor. El indicador **Rcl** desaparece y vuelve a aparecer el cursor de edición.

[ENTER]



Clasificación de variables como tipos de datos

La TI-86 clasifica las variables de acuerdo con el tipo de datos y coloca cada variable en una pantalla de selección de tipo de datos. Aquí hay algunos ejemplos.

Cuando almacena datos en un editor, la TI-86 reconoce el tipo de datos de acuerdo con el editor. Por ejemplo, sólo se almacenan vectores con el editor de vectores.

Si el dato...	la TI-86 clasifica los tipos de datos como...	Por ejemplo:
comienza con **{** y termina con **}**	una lista (pantalla VARS LIST)	**{1,2,3}**
comienza con [y termina con]	un vector (pantalla VARS VECTR)	[**1,2,3**]
comienza con [[y termina con]]	una matriz (pantalla VARS MATRX)	[[**1,2,3**][**4,5,6**][**7,8,9**]]

Para mostrar en pantalla grupos de menú adicionales, pulse [MORE].

El menú CATLG-VARS (variables del CATALOG) [2nd] [CATLG-VARS]

CATLG	ALL	REAL	CPLX	LIST	▸	VECTR	MATRX	STRNG	EQU	CONS
					▸	PRGM	GDB	PIC	STAT	WIND

Los nombres de lista **fStat**, **xStat** *y* **yStat** *son variables de resultados estadísticos en la pantalla* VARS STAT.

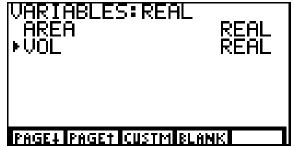
CATLG	Muestra en pantalla el CATALOG
ALL	Muestra una pantalla de selección con todas las variables y los nombres de todos los tipos de datos
REAL	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de número real
CPLX	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de número complejo
LIST	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de lista
VECTR	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de vector
MATRX	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de matriz
STRNG	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de cadena
EQU	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de ecuación
CONS	Muestra una pantalla de selección con todas las constantes creadas por el usuario
PRGM	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de programa
GDB	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de base de datos de gráficos
PIC	Muestra una pantalla de selección con todos los nombres de imagen
STAT	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de resultados estadísticos
WIND	Muestra una pantalla de selección con todas las variables de ventana

Selección de un nombre de variable

En el ejemplo se asume que las variables de número real **AREA** *y* **VOL** *del ejemplo en las páginas 6 y 7 no se han eliminado de la memoria.*

❶ Seleccione la pantalla de selección del tipo de datos adecuado en el menú CATLG-VARS. — [2nd] [CATLG-VARS] [F3]

❷ Desplace el cursor a la variable que desea seleccionar. — [▼]



❸ Inserte la variable que ha seleccionado en la posición del cursor. — [ENTER]



Cómo borrar una variable de la memoria

No puede eliminar una variable incorporada de la TI-86.

La sintaxis para borrar de la memoria el nombre y contenido de una variable específica creada por el usuario desde la pantalla principal o desde un programa es la siguiente: **DelVar(***nombrevariable***)** (Referencia de la A a la Z).

Para borrar uno o más nombres de variables creadas por el usuario y su contenido, muestre en pantalla el menú MEM DELET ([2nd] [MEM] [F2]), seleccione el tipo de datos, seleccione la variable y, por último, pulse [ENTER] (capítulo 16). Al borrar una variable, no la elimina del menú CUSTOM (página 42).

El menú CHAR (carácter) [2nd] [CHAR]

Las opciones de estos menús son caracteres que no están en el alfabeto corriente.

MISC	GREEK	INTL		

- MISC: menú de caracteres diversos
- GREEK: Menú de caracteres griegos
- INTL: menú de caracteres internacionales

El menú CHAR MISC (de caracteres diversos) [2nd] [CHAR] [F1]

Ñ, ñ, Ç, y ç son caracteres válidos para un nombre de variable, incluso para la primera letra.

%, ' y !, pueden ser funciones.

MISC	GREEK	INTL		
?	#	&	%	'
!	@	$	~	|
¿	Ñ	ñ	Ç	ç

El menú CHAR GREEK [2nd] [CHAR] [F2]

Todas las opciones del menú CHAR GREEK *son caracteres válidos para un nombre de variable, incluso para la primera letra.* **π** ([2nd] [π]) *no es válido como carácter;* **π** *es una constante en la TI-86.*

MISC	GREEK	INTL		
α	β	γ	Δ	δ
ε	θ	λ	μ	ρ
Σ	σ	τ	φ	Ω

El menú CHAR INTL (internacional) [2nd] [CHAR] [F3]

MISC	GREEK	INTL		
´	`	^	¨	

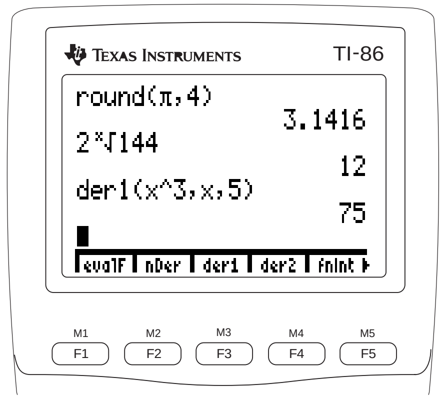
Puede combinar modificadores del menú CHAR INTL con vocales en mayúsculas o minúsculas para crear vocales utilizadas en algunos idiomas. Puede utilizar estas vocales en nombres de variables y en texto.

Modificación de una vocal

1. Seleccione el modificador en el menú CHAR INTL. El bloqueo ALPHA está activado. Si es necesario, cambie a bloqueo alpha. — [2nd] [CHAR] [F3] [F4] [2nd] [alpha]
2. Introduzca la vocal sobre la que desea aplicar el modificador en mayúsculas o en minúsculas. — [O]



3 Operaciones matemáticas, de cálculo y de relaciones



Funciones matemáticas del teclado

En la Referencia de la A a la Z *se detallan los tipos de datos que son argumentos válidos para cada función.*

Puede utilizar estas funciones matemáticas en expresiones con valores reales o complejos. Puede utilizar algunas de ellas con listas, vectores, matrices o cadenas.

Cuando utiliza listas, vectores o matrices, las funciones válidas devuelven una lista de resultados calculados elemento a elemento. Si utiliza dos listas, vectores o matrices en la misma expresión, deben tener la misma dimensión.

Las funciones matemáticas más comunes están en el teclado de la TI-86. Para obtener información sobre sintaxis, detalles y ejemplos de estas funciones, consulte la Referencia de la A a la Z.

x^{-1} *es equivalente a la función inversa, 1/x.*

Tecla	Función
[+]	**+** (sumar)
[−]	**−** (restar)
[×]	***** (multiplicar)
[÷]	**÷** (dividir)
[(−)]	**⁻** (negativo)
[x^2]	**^{2}** (cuadrado)
[2nd] [√]	**√** (raíz cuadrada)
[2nd] [x^{-1}]	**$^{-1}$** (inversa)
[^]	**^** (eleva a una potencia especificada)
[2nd] [10^x]	**10^** (10 elevado a una potencia especificada)
[EE]	E (exponente)

Tecla	Función
[SIN]	**sin** (seno)
[COS]	**cos** (coseno)
[TAN]	**tan** (tangente)
[2nd] [SIN^{-1}]	**sin^{-1}** (arcoseno; inversa del seno)
[2nd] [COS^{-1}]	**cos^{-1}** (arcocoseno; inversa del coseno)
[2nd] [TAN^{-1}]	**tan^{-1}** (arcotangente; inversa de la tangente)
[LOG]	**log** (logaritmo)
[LN]	**ln** (logaritmo natural)
[2nd] [e^x]	**e^x** (**e** elevada a una potencia)
[2nd] [π]	**π** (constante pi; 3.1415926535898)

El menú MATH [2nd] [MATH]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	▸	INTER				

- NUM: menú de números
- PROB: menú de probabilidad
- ANGLE: menú de ángulos
- HYP: menú de funciones hiperbólicas
- MISC: menú de funciones matemáticas diversas
- INTER: editor de interpolación

El menú MATH NUM (números) [2nd] [MATH] [F1]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
round	iPart	fPart	int	abs	▸	sign	min	max	mod	

round(*valor*,[*nº de dígitos*]**)**	Redondea el *valor* a 12 dígitos o al *nº de dígitos* especificado a la derecha del separador decimal
iPart *valor*	Devuelve la parte o partes enteras de *valor*
fPart *valor*	Devuelve la parte o partes fraccionarias de *valor*
int *valor*	Devuelve el número entero más alto menor o igual que *valor*
abs *valor*	Devuelve el valor o magnitud absoluta de *valor*
sign *valor*	Devuelve **1** si *valor* es positivo; **0** si *valor* es **0**; **⁻1** si *valor* es negativo
min(*valorA*,*valorB***)**	Devuelve el menor de *valorA* y *valorB*
min(*lista***)**	Devuelve el elemento más pequeño de una *lista* de números reales; devuelve el elemento de módulo más pequeño de una *lista* de números complejos
min(*listaA*,*listaB***)**	Devuelve el menor de cada par de elementos de *listaA* y *listaB*
max(*valorA*,*valorB***)**	Devuelve el mayor de *valorA* y *valorB*

max(*lista***)**	Devuelve el elemento mayor de una *lista* de números reales; devuelve el elemento de mayor módulo de una *lista* de números complejos
max(*listaA***,***listaB***)**	Devuelve el mayor de cada par de elementos de *listaA* y *listaB*
mod(*valor***,***módulo***)**	Devuelve el resto de la división de *valor* entre *módulo*

El menú MATH PROB (probabilidad) [2nd] [MATH] [F2]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
!	nPr	nCr	rand	randIn	▸	randN	randBi			

! *(factorial) es válido para no enteros.*

*valor***!**	Devuelve el factorial de un *valor* real
elementos **nPr** *número*	Devuelve el número de variaciones de (**n**) *elementos* tomados en grupos de *número* (**r**)
elementos **nCr** *número*	Devuelve el número de combinaciones de (**n**) *elementos* tomados en grupos de *número* (**r**)
rand	Devuelve un número aleatorio > 0 y < 1; para controlar una secuencia de números aleatorios, almacene primero un valor entero en **rand** (como, por ejemplo **0→rand**)
randInt(*inferior***,** *superior* [**,***númpruebas*]**)**	(entero aleatorio) Devuelve un número entero aleatorio > 0 y < *valor* o, si no se especifica *valor*, > 0 y < 1; para devolver a una lista de números aleatorios, especifique un entero > 1 para *númpruebas*
randNorm(μ**,**σ [**,***númpruebas*]**)**	(normal aleatorio) Devuelve un número real aleatorio extraído de una distribución Normal especificada; para obtener una lista de números aleatorios, especifique un entero > 1 para *númpruebas*

randBin(*númpruebas***,** *éxitoprobabilidad* [,*númsimulaciones*]**)**	(binomial aleatorio) Devuelve un número real aleatorio extraído de una distribución binomial especificada; debe ser *númpruebas* ≥1; debe cumplirse *éxitoprobabilidad* ≥ 0 y ≤ 1; para obtener una lista de números aleatorios, especifique un entero > 1 para *númpruebas*

El menú MATH ANGLE [2nd] [MATH] [F3]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
o	r	'	▸DMS	

ángulo puede ser una lista para ° y '.

valor puede ser una lista para **▸DMS**.

*ángulo***°**	Anula el ajuste del modo actual para expresar el *ángulo* en grados
ángulo **r**	Anula el ajuste del modo actual para expresar el *ángulo* en radianes
*grados***'***minutos***'***segundos***'**	Designa los números como *grados*, *minutos* y *segundos*
*valor***▸DMS**	Muestra en pantalla *valor* en el formato grados/minutos/segundos

El menú MATH HYP (hiperbólico) [2nd] [MATH] [F4]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
sinh	cosh	tanh	$sinh^{-1}$	$cosh^{-1}$

▸

$tanh^{-1}$				

sinh *valor*	Devuelve el seno hiperbólico de *valor*
cosh *valor*	Devuelve el coseno hiperbólico de *valor*
tanh *valor*	Devuelve la tangente hiperbólica de *valor*
$\mathbf{sinh}^{-1}$ *valor*	Devuelve el arcoseno hiperbólico de *valor*

cosh $^{-1}$ *valor*	Devuelve el arcocoseno hiperbólico de *valor*
tanh $^{-1}$ *valor*	Devuelve la arcotangente hiperbólica de *valor*

El menú MATH MISC (funciones diversas) [2nd] [MATH] [F5]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
sum	prod	seq	lcm	gcd

▸

▸Frac	%	pEval	$^x\sqrt{}$	eval

sum *lista*	Devuelve la suma de los elementos de la *lista*
prod *lista*	Devuelve el producto de los elementos de la *lista*
seq(*expresión***,***nombre de variable***,** *comienzo***,***final*[*incremento*]**)**	Devuelve una lista en la que cada elemento es el valor de *expresión* obtenido cuando *nombre de variable* varía desde *comienzo* hasta *final* con el *incremento*
lcm(*valorA***,***valorB***)**	Devuelve el mínimo común múltiplo de *valorA* y *valorB*
gcd(*valorA***,***valorB)*	Devuelve el máximo común divisor de *valorA* y *valorB*
*resultado***▸Frac**	Muestra *resultado* como una fracción
*valor***%**	Devuelve *valor* multiplicado por 0,01
*valor***%***número*	Devuelve el porcentaje que representa *valor* respecto de *número*
pEval(*lista***,***x***)**	Devuelve el valor numérico para un valor de *x* dado y una *lista* de coeficientes
raíz x^{a}**x**$\sqrt{}$ *valor*	Devuelve la raíz x^a de un *valor*
eval *valor*	Devuelve una lista de los valores de todas las funciones seleccionadas en el modo gráfico actual para el *valor* real de la variable independiente

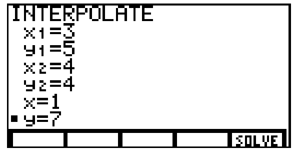
El editor de interpolación/extrapolación [2nd] [MATH] [MORE] [F1]

Por medio del editor de interpolación/extrapolación, puede interpolar o extrapolar un valor linealmente, dados dos pares conocidos y el valor de x o de y del par desconocido.

Para interpolar y desde la pantalla principal, seleccione **inter(** *en el* CATALOG, *y después introduzca* **inter(**$x1$,$y1$,$x2$,$y2$,x**)**.

Para interpolar x desde la pantalla principal, introduzca **inter(**$y1$,$x1$,$y2$,$x2$,y**)**.

1. Muestre en pantalla el editor de interpolación/extrapolación. — [2nd] [MATH] [MORE] [F1]
2. Introduzca valores reales para el primer par conocido ($x1$,$y1$). Los valores pueden ser expresiones. — **3** [ENTER] **5** [ENTER]
3. Introduzca valores para el segundo par conocido ($x2$,$y2$). — **4** [ENTER] **4** [ENTER]
4. Introduzca un valor para la **x** o la **y** del par desconocido. — **1** [ENTER]
5. Si es necesario, mueva el cursor hasta la posición del valor que desea resolver (**x** o **y**). — [▲] o [▼]
6. Seleccione **SOLVE**. — [F5]



Puede almacenar valores individuales con la tecla [STO▸] *(capítulo 2).*

El resultado se interpola o extrapola y se muestra en pantalla; las variables **x** e **y** no cambian. Un cuadrado negro en la primera columna indica el valor interpolado o extrapolado.

Después de encontrar la solución de un valor, puede continuar utilizando el editor de interpolación/extrapolación.

El menú CALC (cálculo) [2nd] [CALC]

Las funciones de cálculo devuelven valores con respecto a cualquier variable creada por el usuario, a las variables incorporadas **eqn** y **exp**, y a las variables de gráficos como **x**, **t** y **θ**.

Debe establecer el modo **Dec** *para utilizar las funciones de cálculo.*

evalF	nDer	der1	der2	fnInt	▶	fMin	fMax	arc		

Para **evalF**, **nDer**, **der1** *y* **der2**, *el valor de la variable puede ser un número o lista real o compleja.*
Puede utilizar ***der1*** *y* ***der2*** *en expresión. Puede utilizar* ***nDer*** *una vez en expresión.*

Para **fnInt**, **fMin** *y* **fMax**, *debe cumplirse inferior <superior.*

evalF(*expresión***,***nombrevariable***,** *valor***)**	Devuelve el valor de *expresión* con respecto a *nombrevariable* para un *valor* de variable dado
nDer(*expresión***,***nombrevariable* [**,***valor*]**)**	Devuelve un valor aproximado de la derivada numérica de *expresión* con respecto a *nombrevariable* para el *valor* de variable especificado
der1(*expresión***,***nombrevariable* [**,***valor*]**)**	Devuelve el valor de la primera derivada de *expresión* con respecto a *nombrevariable* para el valor actual de la variable o para el *valor* de la variable especificado
der2(*expresión***,***nombrevariable* [**,***valor*]**)**	Devuelve el valor de la segunda derivada de *expresión* con respecto a *nombrevariable* para el valor actual de la variable o para el *valor* de la variable especificado
fnInt(*expresión***,***nombrevariable***,** *inferior***,***superior***)**	Devuelve la integral numérica de *expresión* con respecto a *nombrevariable* entre los límites *inferior* y *superior*
fMin(*expresión***,***nombrevariable***,** *inferior***,***superior***)**	Devuelve el valor mínimo de *expresión* con respecto a *nombrevariable* entre los límites *inferior* y *superior*

fMax(*expresión***,***nombrevariable***,** *inferior***,***superior***)**	Devuelve el valor máximo de *expresión* con respecto a *nombrevariable* entre los límites *inferior* y *superior*
arc(*expresión***,***nombrevariable***,** *puntoA***,***puntoB***)**	Devuelve la longitud de un arco de curva definido por *expresión* con respecto a *nombrevariable* entre *puntoA* y *puntoB*

La variable incorporada δ define el tamaño del incremento al calcular **nDer** (sólo en modo de diferenciación **dxNDer**) y **arc**. La variable incorporada **tol** define la tolerancia al calcular **fnInt**, **fMin**, **fMax** y **arc**. El valor de todas ellas debe ser >0. Estos factores afectan a la precisión de los cálculos. Normalmente, cuanto menor sea δ, la aproximación será más precisa. Por ejemplo, **nDer(A^3,A,5)** devuelve **75.0001** si δ**=.01**, pero devuelve **75** si δ**=.0001** (Apéndice).

El valor del error de la integral de la función se almacena en la variable **fnIntErr** (Apéndice).

Para **arc** y **fnInt**, las siguientes funciones no son válidas en *expresión* mientras está establecido el modo **dxDer1**: **evalF**, **der1**, **der2**, **fMin**, **fMax**, **nDer**, **seq** y cualquier variable dependiente, como **y1**.

Puede calcular aproximadamente la cuarta derivada para el valor actual de x con esta fórmula: **nDer(nDer(der2(x^4,x),x),x)**.

El menú TEST (relacional) 2nd [TEST]

==	<	>	≤	≥	▸	≠				

Las funciones relacionales son válidas para dos listas de la misma longitud. Cuando valorA y valorB son listas, se devuelve una lista de resultados calculada elemento a elemento.

valorA==*valorB*	(igual a) Devuelve **1** si *valorA* es igual a *valorB*, **0** si no es igual; *valorA* y *valorB* pueden ser números reales o complejos, listas, vectores, matrices o cadenas
valorA<*valorB*	(menor que) Devuelve **1** si *valorA* es menor que *valorB*, **0** si *valorA* no es menor que *valorB*; *valorA* y *valorB* deben ser números reales o listas
valorA>*valorB*	(mayor que) Devuelve **1** si *valorA* es mayor que *valorB*, **0** si *valorA* no es mayor que *valorB*; *valorA* y *valorB* deben ser números reales o listas
valorA ≤ *valorB*	(menor o igual que) Devuelve **1** si *valorA* es menor o igual que *valorB*, **0** si *valorA* no es menor o igual que *valorB*; *valorA* y *valorB* deben ser números reales o listas
valorA≥*valorB*	(mayor o igual que) Devuelve **1** si *valorA* es mayor o igual que *valorB*, **0** si *valorA* no es mayor o igual que *valorB*; *valorA* y *valorB* deben ser números reales o listas
valorA≠*valorB*	(no igual a) Devuelve **1** si *valorA* no es igual a *valorB*; **0** si *valorA* es igual a *valorB*; *valorA* y *valorB* pueden ser números reales o complejos, listas, vectores, matrices o cadenas

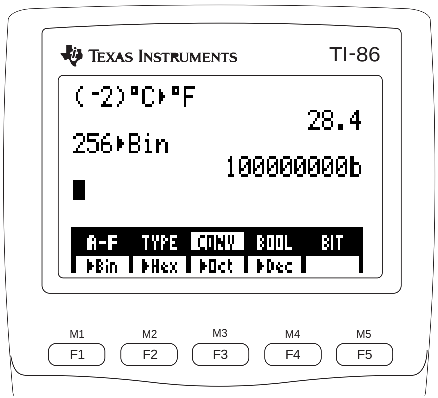
Utilización de pruebas de comparación en expresiones e instrucciones

Puede utilizar funciones relacionales para controlar el flujo de programas (capítulo 16).

Siguiendo el orden de operaciones de la TI-86 (Sistema operativo de evaluación; Apéndice), antes de realizar las funciones relacionales se realizan todas las operaciones, excepto los operadores booleanos. Por ejemplo:

- La expresión **2+2==2+3** da como resultado **0**. La TI-86 realiza primero las sumas y, después, compara 4 con 5.
- La expresión **2+(2==2)+3** da como resultado **6**. La TI-86 realiza primero la prueba de comparación entre paréntesis y, después, suma 2, 1 y 3.

4 Constantes, conversiones, bases, números complejos



Utilización de constantes incorporadas y creadas por el usuario

Una constante es una variable que contiene un valor específico. Las opciones del menú CONS BLTIN son constantes comunes incorporadas a la TI-86. No se puede editar el valor de una constante incorporada.

Puede crear sus propias constantes y añadirlas al menú de constantes creadas por el usuario para facilitar su acceso. Para introducir una constante creada por el usuario, hay que utilizar el editor de constantes creadas por el usuario (página 65); no se puede utilizar [STO▸] ni **=** para crear una constante.

El menú CONS (constantes) [2nd] [CONS]

BLTIN	EDIT	USER		

- BLTIN: menú de constantes incorporadas
- EDIT: editor de constantes creadas por el usuario
- USER: menú de constantes creadas por el usuario

El menú CONS BLTIN (constantes incorporadas) [2nd] [CONS] [F1]

Puede seleccionar constantes incorporadas en el menú CONS BLTIN *o introducirlas por medio del teclado y del menú* CHAR GREEK.

BLTIN	EDIT	USER		
Na	k	Cc	ec	Rc

▸

Gc	g	Me	Mp	Mn

▸

$\mu 0$	$\varepsilon 0$	h	c	u

Para utilizar **π**, *pulse* [2nd] [π] *o selecciónelo en el* CATALOG.

Para utilizar **e^**, *pulse* [2nd] [e^x].

Para utilizar **e**, *pulse* [2nd] [ALPHA] [E].

Constante	Nombre de la constante	Valor de la constante
Na	Número de Avogadro	6,0221367**E**23 mol^{-1}
k	Constante de Boltzman	1,380658**E** ⁻23 J/K
Cc	Constante de Coulomb	8,9875517873682**E**9 N m^2/C^2
ec	Carga de los electrones	1,60217733**E** ⁻19 C
Rc	Constante de los gases	8,31451 J/mol K
Gc	Constante gravitacional	6,67259**E** ⁻11 N m^2/kg^2
g	Aceleración debida a la gravedad	9,80665 m/s^2
Me	Masa de un electrón	9,1093897**E** ⁻31 kg
Mp	Masa de un protón	1,6726231**E** ⁻27 kg
Mn	Masa de un neutrón	1,6749286**E** ⁻27 kg
μ**0**	Permeabilidad del vacío	1,2566370614359**E** ⁻6 N/A^2
ε**0**	Permitividad del vacío	8,8541878176204**E** ⁻12 F/m
h	Constante de Planck	6,6260755**E** ⁻34 J s
c	Velocidad de la luz en el vacío	299.792.458 m/s
u	Unidad de masa atómica	1,6605402**E** ⁻27 kg
π	Pi	3,1415926535898
e	Base de los logaritmos neperianos o naturales	2.718281828459

Creación o redefinición de constantes creadas por el usuario

Las opciones del menú CONS USER *son los nombres de todas las constantes almacenadas creadas por el usuario, dispuestos en orden alfabético.*

❶ Muestre en pantalla el menú CONS. — [2nd] [CONS]

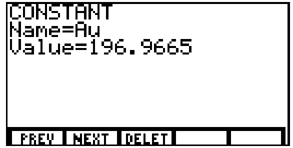


❷ Muestre en pantalla el editor de constantes. Aparecen el indicador **Name=** y el menú CONS USER. El bloqueo ALPHA está activado. — [F2]



196,9665 es el peso atómico del oro (Au).

❸ Introduzca un nombre de constante. Puede escribir un nombre nuevo con una longitud de uno a ocho caracteres y que empiece por una letra o seleccionar uno del menú CONS USER. El cursor se desplaza al indicador **Value=** y aparece en pantalla el menú CONS EDIT (véase más adelante). — [A] [2nd] [alpha] [U] [ENTER] (o [▼])



El valor se puede introducir posteriormente.

❹ Introduzca el valor real o complejo de la constante, que puede ser una expresión. El valor se almacena en la constante en el momento en que lo introduce. — **196** [.] **9665**

Si selecciona **PREV** *con el primer nombre de constante en la pantalla o* **NEXT** *con el último nombre de constante en la pantalla, el menú* CONS USER *sustituye al menú* CONS EDIT*.*

También puede borrar una constante desde el menú MEM DELET CONS.

El menú del editor de constantes [2nd] [CONS] [F2] *nombre* [ENTER] o [▼]

PREV	NEXT	DELET		

PREV Muestra el nombre y valor (si lo tiene) de la constante anterior del menú CONS USER

NEXT Muestra el nombre y valor (si lo tiene) de la siguiente constante del menú CONS USER

DELET Borra el nombre y valor de la constante que aparece actualmente en el editor de constantes

Introducción de un nombre de constante en una expresión

Hay tres formas de introducir un nombre de constante en una expresión:

- ♦ Seleccionar dicho nombre en el menú CONS BLTIN o en el menú CONS USER.
- ♦ Seleccionar un nombre de constante creada por el usuario en la pantalla VARS CONS.
- ♦ Utilizar las teclas ALPHA y alpha (mayúsculas y minúsculas) para introducir un nombre de constante letra por letra.

Conversión de unidades de medida

Puede introducir una expresión de conversión en cualquier lugar en que sea válida una expresión.

Con la TI-86, puede convertir un valor dado en una unidad de medida en su valor equivalente en otra unidad de medida. Por ejemplo, puede convertir pulgadas en yardas, cuartos de galón en litros o grados Fahrenheit en grados Celsius.

Las unidades de medida que se utilizan en las conversiones deben ser compatibles. Por ejemplo, no puede convertir pulgadas en grados Fahrenheit ni yardas en calorías. Cada opción del menú CONV (página 69) representa un grupo de unidades de medida como, por ejemplo, longitud (**LNGTH**), volumen (**VOL**) y presión (**PRESS**). Dentro de cada grupo, todas las unidades son compatibles.

Conversión de una unidad de medida

La sintaxis para utilizar cualquier instrucción de conversión es la siguiente:

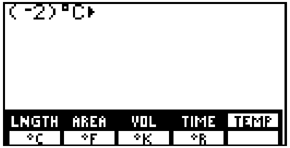
(*valor***)** *unidad actual*▶*nueva unidad*

❶ Introduzca el *valor* real que desee convertir. [(] [(-)] **2** [)]

❷ Acceda al menú CONV. [2nd] [CONV]

❸ Seleccione el grupo de conversión **TEMP**. [F5]

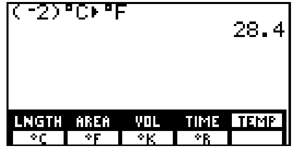
❹ Seleccione la unidad de medida actual (**°C**) en el menú del grupo de conversión. La abreviatura de la unidad y el símbolo de conversión (▶) se insertan en la posición del cursor. [F1]



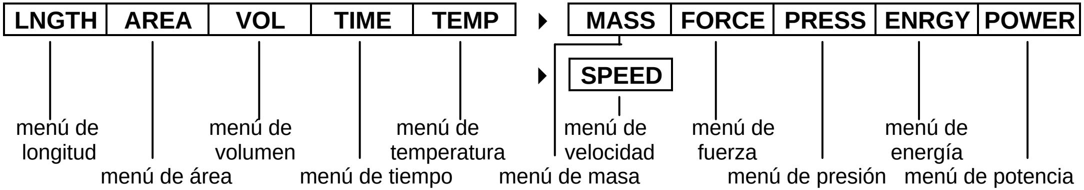
En el ejemplo, ⁻2 grados Celsius se convierte a grados Fahrenheit. Cuando valor es negativo, los paréntesis son obligatorios. valor puede ser una expresión.

❺ Seleccione la nueva unidad de medida (**°F**) en el menú de grupo de conversión. La abreviatura de la unidad se inserta en la posición del cursor. [F2]

❻ Convierta la medida. [ENTER]



El menú CONV (conversiones) [2nd] [CONV]



El menú CONV LNGTH (longitud)

mm	milímetros	**yd**	yardas	**mil**	milipulgadas
cm	centímetros	**km**	kilómetros	**Ang**	Angstroms
m	metros	**mile**	millas	**fermi**	fermis
in	pulgadas	**nmile**	millas náuticas	**rod**	rods
ft	pies	**lt-yr**	años luz	**fath**	brazas

El menú CONV AREA

ft^2	pies cuadrados	**km^2**	kilómetros cuadrados	**cm^2**	centímetros cuadrados
m^2	metros cuadrados	**acre**	acres	**yd^2**	yardas cuadradas
mi^2	millas cuadradas	**in^2**	pulgadas cuadradas	**ha**	hectáreas

El menú CONV VOL (volumen)

liter	litros	**cm^3**	centímetros cúbicos	**tsp**	cucharaditas
gal	galones	**in^3**	pulgadas cúbicas	**tbsp**	cucharadas
qt	cuartos de galón	**ft^3**	pies cúbicos	**ml**	mililitros
pt	pintas	**m^3**	metros cúbicos	**galUK**	galones británicos
oz	onzas	**cup**	copas	**ozUk**	onzas británicas

El menú CONV TIME

sec	segundos	**day**	días	**ms**	milisegundos
mn	minutos	**yr**	años	**µs**	microsegundos
hr	horas	**week**	semanas	**ns**	nanosegundos

El menú CONV TEMP (temperatura)

°C	grados Celsius	**°K**	grados Kelvin
°F	grados Fahrenheit	**°R**	grados Rankin

Importante: al convertir un valor negativo, debe incluir entre paréntesis el valor y su signo de negación, como en **(⁻4)**. De no hacerlo así, según las prioridades en las operaciones de la TI-86, se efectuará primero la conversión y, después, se aplicará la negación al valor convertido.

Si introduce...	...la TI-86 lo convierte en...
(⁻4)°C▸°F	**24,8** grados Fahrenheit (⁻4° Celsius convertidos en grados Fahrenheit)
⁻4°C▸°F	**⁻39,2** grados Fahrenheit (4° Celsius convertidos en grados Fahrenheit, tras lo cual se ha aplicado la negación)

El menú CONV MASS

gm	gramos	**amu**	unidades de masa atómica	**ton**	toneladas
kg	kilogramos	**slug**	slugs	**mton**	toneladas métricas
lb	libras				

El menú CONV FORCE

N	Newtons	**tonf**	tonelada de fuerza	**lbf**	libra de fuerza
dyne	dinas	**kgf**	kilogramo de fuerza		

El menú CONV PRESS (presión)

atm	atmósferas	**lb/in²**	libras por pulgada cuadrada	**inHg**	pulgadas de mercurio
bar	bares	**mmHg**	milímetros de mercurio	**inH2O**	pulgadas de agua
N/m²	Newtons por metro cuadrado	**mmH2O**	milímetros de agua		

El menú CONV ENRGY (energía)

J	Julios	**ft-lb**	libra-pie	**erg**	ergios
cal	calorias	**kw-hr**	kilovatios hora	**l-atm**	atmósferas-litro
Btu	unidades caloríficas británicas	**eV**	electrón-voltio		

El menú CONV POWER

hp	caballo de vapor	**ftlb/s**	libra-pies por segundo	**Btu/m**	unidades caloríficas británicas por minuto
W	vatios	**cal/s**	calorías por segundo		

El menú CONV SPEED

ft/s	pies por segundo	**mi/hr**	millas por hora	**knot**	nudos
m/s	metros por segundo	**km/hr**	kilómetros por hora		

Conversión de un valor expresado como una razón

*Para introducir una barra inclinada (**/**), puede utilizar la tecla* ÷ *o copiarla del* CATALOG.

Para convertir un valor expresado como una razón en la pantalla principal, puede utilizar paréntesis y el operador de división (**/**). Por ejemplo, si un coche recorre 325 millas en 4 horas y desea conocer la velocidad en kilómetros por hora, introduzca esta expresión:

(325/4)mi/hr▸km/hr La expresión devuelve **131** km/hora (redondeado).

También puede obtener este resultado utilizando sólo una barra inclinada, como en:

325mile▸km/4hr▸hr

Bases numéricas

El ajuste del modo de base numérica (capítulo 1) controla la forma en que la TI-86 interpreta un número introducido y muestra los resultados en la pantalla principal. No obstante, puede introducir números en cualquier base numérica por medio de los indicadores de base numérica b, o, d y h. A continuación, podrá mostrar el resultado en la pantalla principal en cualquier base numérica utilizando las conversiones de bases numéricas.

Todos los números se almacenan internamente como decimales. Si se lleva a cabo una operación en un ajuste de modo que no sea **Dec**, la TI-86 realiza operaciones matemáticas con enteros, quedándose con la parte entera después de cada cálculo y expresión.

Por ejemplo, en modo **Hex**, **1/3+7** devuelve **7h** (1 se divide por 3, se trunca a 0 y después se le añade 7).

Rangos de valores de las bases numéricas

Los números binarios, octales y hexadecimales de la TI-86 se sitúan en los siguientes rangos de valores.

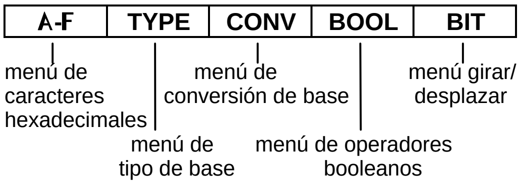
Tipo	Valor bajo/Valor alto	Equivalente decimal
Binario	1000 0000 0000 0001**b** 0111 1111 1111 1111**b**	⁻32,767 32,767
Octal	5120 6357 4134 0001**o** 2657 1420 3643 7777**o**	⁻99,999,999,999,999 99,999,999,999,999
Hexadecimal	**FFFF A**50**C EF**85 **C**001**h** 0000 5**AF**3 107**A** 3**FFFh**	⁻99,999,999,999,999 99,999,999,999,999

Complementos a uno y dos

Para obtener el complemento a uno de un número binario, introduzca la función **not** (página 76) antes del número. Por ejemplo, **not 111100001111** en modo **Bin** devuelve **1111000011110000b**.

Para obtener el complemento a dos de un número binario, pulse [(-)] antes de introducir el número. Por ejemplo, **⁻111100001111** en modo **Bin** devuelve **1111000011110001b**.

El menú (número) BASE [2nd] [BASE]



Las opciones de los menús BASE A F y BASE TYPE *no son iguales a los caracteres alfabéticos normales.*

El editor de listas aparece aquí como el menú superior del modo de base numérica **Dec***.*

Si no está definido el modo de base númerica **Hex***, debe introducir el indicador* **h***, aunque el número contenga un carácter hexadecimal especial.*

El menú BASE A-F (caracteres hexadecimales) [2nd] [BASE] [F1]

Éste es el menú BASE A-F *que aparece en la pantalla principal:*

A	TYPE	CONV	BOOL	BIT
B	C	D	E	F

Cuando se muestra también un menú de edición, A *y* B *se combinan en una celda. Si pulsa* [F1] *o* [MORE]*...*

{	}	NAMES	"	OPS
A-B	C	D	E	F

*...*A *y* B *pasan a ocupar dos celdas separadas;* E *y* F *se combinan. Para volver a la situación original, pulse* [F5] *o* [MORE]*.*

{	}	NAMES	"	OPS
A	B	C	D	E-F

Introducción de dígitos hexadecimales

Para introducir un número hexadecimal, utilice las teclas de números tal y como haría para introducir un número decimal. Seleccione los caracteres hexadecimales de la **A** a la **F** cuando sea necesario.

El menú BASE TYPE [2nd] [BASE] [F2]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
b	h	o	d	

Designación de un tipo de base numérica

En una expresión, puede introducir un número en cualquier base numérica, con independencia del modo. Tras la introducción del número, seleccione el símbolo de tipo de base apropiado en el menú BASE TYPE. Dicho símbolo se sitúa en la posición del cursor.

Estos son algunos ejemplos de entradas de base numérica

En modo **Dec** (por defecto):	**10b+10** [ENTER]	**12**	En modo **Oct**:	**10b+10** [ENTER]	**12o**
	10h+10 [ENTER]	**26**		**10d+10** [ENTER]	**22o**
En modo **Bin**:	**10h+10** [ENTER]	**10010b**	En modo **Hex**:	**10b+10** [ENTER]	**12h**
	10d+10 [ENTER]	**1100b**		**10d+10** [ENTER]	**1Ah**

El menú BASE CONV (conversión) [2nd] [BASE] [F3]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
▸Bin	▸Hex	▸Oct	▸Dec	

valor▸**Bin**	Muestra *valor* como binario	*valor*▸**Oct**	Muestra *valor* como octal
valor▸**Hex**	Muestra *valor* como hexadecimal	*valor*▸**Dec**	Muestra *valor* como decimal

Éste es un ejemplo en el que se utilizan conversiones de bases numéricas

❶ En modo **Dec**, resuelva **10b + Fh + 10o + 10**.	10b+Fh+10o+10 [ENTER]	35
❷ Incremente el resultado en 1. Conviértalo en presentación de base numérica **Bin**.	Ans+1▸Bin [ENTER]	100100b
❸ Incremente el resultado en 1. Conviértalo en presentación de base numérica **Hex**.	Ans+1▸Hex [ENTER]	25h
❹ Incremente el resultado en 1. Conviértalo en representación de base numérica **Oct**.	Ans+1▸Oct [ENTER]	46o
❺ Incremente el resultado en 1. Conviértalo en representación de base numérica **Dec**.	Ans+1 [ENTER]	39

El menú BASE BOOL (Booleano) [2nd] [BASE] [F4]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
and	or	xor	not	

*valorA***and***valorB*
*valorA***or***valorB*
*valorA***xor***valorB*
not*valor*

Tanto el argumento como el resultado deben quedar dentro de los rangos de valores numéricos creadas (página 73).

Resultados de las operaciones booleanas

Cuando se evalúa una expresión booleana, los argumentos se convierten en enteros hexadecimales y se comparan los bits correspondientes de los argumentos. Los resultados se devuelven según esta tabla:

		Resultados			
Si *valorA* es...	...y *valorB* es...	**and**	**or**	**xor**	**not** (*valorA*)
1	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**
1	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
0	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

El resultado se muestra de acuerdo con el ajuste de modo actual. Por ejemplo:

- En modo **Bin**, **101 and 110** devuelve **100b**.
- En modo **Hex**, **5 and 6** devuelve **4h**.

El menú BASE BIT [2nd] [BASE] [F5]

Girar y desplazar funcionan en dígitos de base 16. Es posible, especialmente si el argumento no se introduce en formato binario, que se produzcan desbordamientos en estos cálculos.

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
rotR	rotL	shftR	shftL	

rotR*valor*	Gira el valor a la derecha	**shftR***valor*	Desplaza el valor a la derecha
rotL*valor*	Gira el valor a la izquierda	**shftL***valor*	Desplaza el valor a la izquierdal

Utilización de números complejos

Los nombres de variable con números complejos almacenados aparecen en la pantalla VARS CPLX *(capítulo 2).*

Los números complejos tienen dos componentes: real (a) e imaginario (+b*i*). En la TI-86, el número complejo a+b*i* se introduce como:

- **(***real*,*imaginario***)** en forma rectangular.
- **(***módulo*∠*argumento***)** en forma polar.

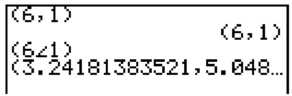
Las listas, matrices y vectores pueden tener elementos complejos.

Puede introducir un número complejo en forma rectangular o polar con independencia del ajuste de modo de número complejo actual. El separador (, o∠) determina la forma.

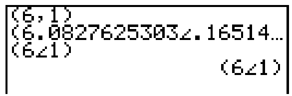
- Para expresar un número complejo en forma rectangular, separe *real* e *imaginario* con una coma ([,]).
- Para expresar un número complejo en forma polar, separe *módulo* y *argumento* con un símbolo de ángulo ([2nd] [∠]).

Cada componente (*real*, *imaginario*, *módulo* o *argumento*) puede ser un número real o una expresión que dé como resultado un número real; se obtiene el valor de las expresiones al pulsar [ENTER].

Si está definido el modo de números complejos **RectC**, los números complejos se muestran en forma rectangular, con independencia de la forma en que se hayan introducido (tal y como se muestra a la derecha).



Si está definido el modo de números complejos **PolarC**, los números complejos se muestran en forma polar, con independencia de la forma en que se hayan introducido (tal y como se muestra a la derecha).



Resultados complejos

Cuando los resultados, incluidos los elementos de lista, matriz y vector son números complejos, se muestran en la forma (rectangular o polar) especificada por el ajuste de modo o por una instrucción de conversión para representación en pantalla (capítulo 1 o página 80).

- Cuando está definido el modo **Radian**, los resultados se muestran como **(***módulo*∠*argumento***)**.
- Cuando está definido el modo **Degree**, los resultados se muestran como **(***real***,***imaginario***)**.

Por ejemplo, si están definidos el formato **PolarC** y el modo **Degree**, **(2,1)−(1∠45)** devuelve **(1.32565429614∠12.7643896828)**.

Los ajustes de formato gráfico **RectGC** y **PolarGC** (capítulo 5) determinan la forma en que la TI-86 muestra los números complejos como coordenadas de la pantalla de gráficos.

Utilización de un número complejo en una expresión

Para utilizar un número complejo en una expresión, puede:

- Introducir el número complejo directamente.
- Introducir el nombre de la variable de número complejo letra por letra.
- Seleccionar el nombre de la variable de número complejo en la pantalla VARS CPLX.

El menú CPLX (números complejos)) [2nd] [CPLX]

conj	real	imag	abs	angle	▸	▸Rec	▸Pol			

conj(*real*,*imaginario***)**	Devuelve el complejo conjugado de un valor complejo, lista, vector o matriz; el resultado es **(***real*, ⁻*imaginario***)**
conj(*módulo*∠*argumento***)**	Devuelve **(***módulo*∠ ⁻*argumento***)**
real(*real*,*imaginario***)**	Devuelve la parte real de un número complejo, lista, vector o matriz como un número real; el resultado es *real*
real(*módulo*∠*argumento***)**	Devuelve *módulo**coseno(*argumento*)
imag(*real*,*imaginario***)**	Devuelve la parte imaginaria (no real) de un número complejo, lista, vector o matriz como un número real; el resultado es *imaginario*
imag(*módulo*∠*argumento***)**	Devuelve *módulo**seno(*argumento*)
abs(*real*,*imaginario***)**	(Valor absoluto) Devuelve el módulo de un número complejo, lista, vector o matriz de números complejos; el resultado es $\sqrt{(real^2+imaginario^2)}$
abs(*módulo*∠*argumento***)**	Devuelve *módulo*
angle(*real*,*imaginario***)**	Devuelve el argumento de un número complejo, lista, vector o matriz calculado como **tan⁻¹ (***imaginario* **/** *real***)** (ajustado por π en el segundo cuadrante o ⁻π en el tercer cuadrante); el resultado es $\tan^{-1}(imaginario/real)$
angle(*módulo*∠*argumento***)**	Devuelve *argumento* (donde ⁻π<*argumento*≤π)

Resultadocomplejo▶**Rec**	Muestra *Resultadocomplejo* en formato rectangular **(***real***,***imaginario***)**, con independencia del ajuste del modo complejo; sólo es válido al final de un comando y sólo cuando *Resultadocomplejo* es realmente complejo
Resultadocomplejo ▶**Pol**	Muestra *Resultadocomplejo* en formato polar (*módulo∠argumento*), con independencia del ajuste del modo complejo; sólo es válido al final de un comando y sólo cuando *Resultadocomplejo* es realmente complejo

Seleccione **{** *y* **}** *en el menú* LIST.

Debe introducir comas para separar los elementos de la lista.

Puede introducir el nombre o una lista compleja, vector o matriz como argumento para cualquier opción del menú CPLX.

Asimismo, puede introducir una lista compleja, vector o matriz directamente. La sintaxis que aparece a continuación es para listas. Para introducir una matriz o vector complejo, sustituya los corchetes por llaves y utilice el formato correcto para ambos tipos de datos (capítulos 12 y 13).

En formato rectangular, la sintaxis para utilizar listas de números complejos con conj, real, imag, abs y angle es:

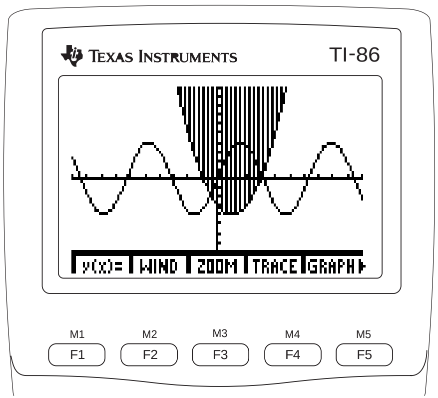
conj{(*realA***,***imaginarioA***),(***realB***,***imaginarioB***),(***realC***,***imaginarioC***),...}**

En formato polar, la sintaxis para utilizar listas de números complejos con **conj**, **real**, **imag**, **abs** y **angle** es:

real{(*móduloA∠argumentoA***),(***móduloB∠argumentoB***),(***móduloC∠argumentoC***),...}**

Cuando se utiliza una lista, la TI-86 calcula el resultado elemento a elemento y devuelve una lista en la que cada elemento se expresa según el ajuste del modo complejo.

5 Representación gráfica de funciones



Definición de una gráfica

En este capítulo se describe el proceso de representación gráfica de funciones en el modo de representación gráfica **Func**, aunque el proceso es similar en todos los modos de representación gráfica de la TI-86. En los capítulos 8, 9 y 10 se abordan los aspectos singulares de los modos de representación gráfica en polares, paramétricas y de ecuaciones diferenciales. En el capítulo 6 se describen distintas herramientas de representación gráfica, muchas de ellas válidas para todos los modos.

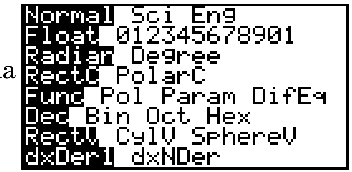
No siempre es necesario realizar todos estos pasos cada vez que se define una gráfica.

Los números de página indican la situación de los pasos detallados correspondientes a cada procedimiento.

❶ Establecer el modo de representación gráfica (página 84).
❷ Introducir, modificar o seleccionar una o varias funciones en el editor de funciones (páginas 86 y 88).
❸ Definir el estilo de gráficos para cada función (página 89).
❹ Anular, cuando sea necesario, la selección de gráficos estadísticos (página 91).
❺ Ajustar las variables de la ventana de visualización (página 92).
❻ Seleccionar los ajustes del formato de gráfico (página 94).

Ajuste del modo de representación gráfica

Para mostrar la pantalla de modo, pulse [2nd] [MODE]. Todos los ajustes predeterminados de modo, incluido el modo de representación gráfica **Func**, aparecen resaltados en la imagen de la derecha. Los modos de representación gráfica están en la quinta línea.



- **Func** (representación gráfica de funciones)
- **Pol** (representación gráfica en polares; capítulo 8)
- **Param** (representación gráfica en paramétricas; capítulo 9)
- **DifEq** (representación gráfica de ecuaciones diferenciales; capítulo 10)

Cada modo de representación gráfica tiene su propio editor de funciones. Antes de introducir las funciones, deberá seleccionar el modo de representación gráfica y el modo de base numérica **Dec**. La TI-86 conserva en la memoria todas las ecuaciones que se almacenen en los editores de funciones de **Func**, **Pol**, **Param** y **DifEq**. Asimismo, cada modo tiene ajustes de formato de gráfico y variables de ventana propios.

El estado activado o desactivado de gráficos estadísticos, los factores de ampliación (zoom), los ajustes de modo y la tolerancia se aplican a todos los modos de representación gráfica; el cambio de los modos no les afecta.

En el capítulo 1 se describen con detalle todos los ajustes de modo.

Los siguientes ajustes de modo influyen en los resultados de la representación gráfica.

- El modo de ángulo **Radian** o **Degree** afecta a la interpretación de determinadas funciones.
- El modo de diferenciación **dxDer1** o **dxNDer** afecta al dibujo de las funciones seleccionadas.

El menú GRAPH [GRAPH]

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
					▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

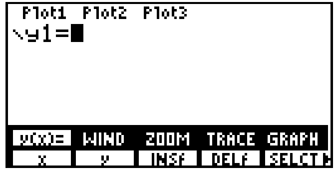
y(x)= Muestra el editor de funciones ; esta pantalla se utiliza para introducir las funciones que van a representarse

WIND Muestra el editor de ventanas ; este editor se utiliza para cambiar las dimensiones de la pantalla de gráficos

En el capítulo 6 se describen las siguientes opciones del menú GRAPH: **ZOOM**, **TRACE**, **MATH**, **DRAW**, **STGDB**, **RCGDB**, **EVAL**, **STPIC** *y* **RCPIC***.*

ZOOM	Muestra el menú GRAPH ZOOM ; estas opciones se utilizan para cambiar las dimensiones de la pantalla de gráficos
TRACE	Activa el cursor de recorrido , utilizado para recorrer las gráficas de las funciones especificadas
GRAPH	Muestra la pantalla de gráficos ; representa gráficamente todas las funciones seleccionadas, secuencial o simultáneamente
MATH	Muestra el menú GRAPH MATH, utilizado para explorar gráficas matemáticamente
DRAW	Muestra el menú GRAPH DRAW, utilizado para dibujar sobre las gráficas o comprobar píxeles
FORMT	Muestra la pantalla de formato de gráficos , utilizada para seleccionar los ajustes de formato de gráficos
STGDB	Muestra el indicador **Name=** y el menú STGDB. Este indicador se utiliza para introducir una variable **GDB**
RCGDB	Muestra el indicador **Name=** y el menú RCGDB. Este menú sirve para recuperar una base de datos de gráficos
EVAL	Muestra el indicador **Eval x=** ; introduzca un **x** para el que desee resolver la función actual
STPIC	Muestra el indicador **Name=** y el menú STPIC; este indicador sirve para introducir una variable **PIC**
RCPIC	Muestra el indicador **Name=** y el menú RCPIC; este menú se utiliza para recuperar una imagen

Utilización del editor de funciones



Para mostrar el editor de funciones en el modo de función, seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F1]). El menú GRAPH se desplaza hacia arriba dejando sitio al menú editor de funciones en su parte inferior. El editor de funciones permite almacenar hasta 99 funciones, dependiendo de la memoria disponible.

Al seleccionar una función, su signo igual (=) se resalta en el editor de funciones. Si se cancela la selección de la función, el signo igual de la función deja de estar resaltado. Durante el dibujo de gráficas, la TI-86 sólo representará las funciones seleccionadas.

El menú (GRAPH y(x)=) del editor de funciones [GRAPH] [F1]

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
x	y	INSf	DELf	SELCT

▸

ALL+	ALL–	STYLE		

x Sitúa la variable **x** en la posición actual del cursor (igual que [x-VAR] o [2nd] [alpha] [X])

y Sitúa la variable **y** en la posición actual del cursor (igual que [2nd] [alpha] [Y])

INSf Inserta el nombre de una variable dependiente borrada (función) encima de la posición actual del cursor (sólo se introduce el nombre de la variable)

DELf Borra la función en la que se encuentra el cursor

SELCT Cambia el estado de selección de la función sobre la que se encuentra el cursor (seleccionado o sin seleccionar)

ALL+ Selecciona todas las funciones definidas en el editor de funciones

ALL- Cancela la selección de todas las funciones definidas en el editor de funciones

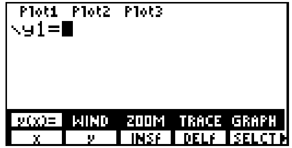
STYLE Asigna el siguiente estilo de gráfico (de los siete disponibles) a la función sobre la que está el cursor.

Introducción de una función en el editor de funciones

Para desplazarse desde la primera función del editor de funciones hasta la última, pulse [▲].

❶ Acceda al editor de funciones. — [GRAPH] [F1]

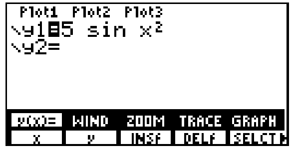
❷ Si hay alguna función almacenada en el editor, haga descender el cursor hasta que aparezca una función vacía. — ([▼] o [ENTER])



Para desplazarse hasta el principio o el final de una función, pulse [2nd] [◄] o [2nd] [►].

❸ Introduzca una expresión de **x** indeterminada para definir la función. Cuando haya introducido el primer carácter, la función quedará seleccionada automáticamente (se resalta su signo igual). — **5** [SIN] [x-VAR] [x^2]

❹ Desplace el cursor hasta la siguiente función. — [ENTER] o [▼]



Los puntos suspensivos indican que una función sobrepasa los límites de la pantalla.

Notas sobre la introducción de funciones

- En una función pueden figurar otras funciones, variables, constantes, matrices, elementos de matrices, vectores, elementos de vectores, listas, elementos de listas, valores complejos e incluso otras ecuaciones. Si incluye matrices, vectores o valores complejos, la función deberá dar como resultado un número real en cada punto.
- Otra posibilidad es incluir en la función otra función definida. Por ejemplo, si tenemos **y1=sin x** e **y2=4+y1**, la función **y2** equivaldría a 4 más el seno de x.
- Para introducir el nombre de una función, seleccione **y** en el menú del editor de funciones y escriba el número correspondiente.

Las expresiones insertadas pueden modificarse.

- Para insertar el contenido de una variable dependiente, utilice RCL (capítulo 1). Para introducir dicha variable en el indicador **Rcl**, pulse las teclas ALPHA y alpha y, a continuación, escríbala letra a letra.
- Para seleccionar todas las funciones desde la pantalla principal o en el editor de programas, seleccione **FnOn** en el CATALOG (o escríbalas con todas sus letras) y pulse [ENTER].
- Para seleccionar determinadas funciones de la pantalla principal o en el editor de programas, seleccione **FnOn** en el CATALOG (o escríbalas con todas sus letras), escriba el número de cada función y pulse [ENTER]. Por ejemplo, para seleccionar **y1**, **y3** e **y5**, introduzca **FnOn 1,3,5**.
- Para excluir funciones seleccionadas, utilice **FnOff** de la misma forma que utilizó **FnOn** para seleccionarlas.
- Cuando el resultado de una función es un número no real, el valor no se dibuja en la gráfica, ni se devuelve ningún error.

Selección de estilos gráficos

La TI-86 representa en la misma pantalla de gráficos todas las funciones seleccionadas.

Según el modo gráfico establecido en cada momento, la TI-86 ofrece hasta siete estilos gráficos diferentes. Podrá asignar estos estilos a determinadas funciones para distinguirlas visualmente.

Por ejemplo, **y1** puede mostrarse como una línea continua (**\y1=** en el editor de ecuaciones) e **y2** como una línea de puntos (**∵y2=**), así como sombrear el área que está sobre **y3** (**◥y3=**).

Asimismo, puede manipular los estilos para ofrecer una perspectiva gráfica de sucesos reales, como una pelota que vuele por el aire (con) o el desplazamiento circular de una silla en una noria (con).

Icono	Estilo	Características del dibujo de una gráfica
	Línea	Una línea continua une los puntos dibujados; es el valor predeterminado del modo **Connected**
	Grueso	Una línea continua gruesa une los puntos dibujados
	Arriba	Sombrea el área por encima de la función
	Abajo	Sombrea el área por debajo de la función
	Recorrido	Un cursor circular recorre la trayectoria de la función y dibuja una línea continua según la representa
	Animación	Un cursor circular señala el extremo inicial de la función según la representa, pero no dibuja la línea de trayectoria
	Punteado	Un punto pequeño representa los puntos dibujados, es el valor predeterminado del modo **Dot**

(sombreado superior) y (sombreado inferior) sólo pueden usarse en representación gráfica **Func**.

(punto) puede usarse en todos los modos gráficos, a excepción del modo **DifEq**.

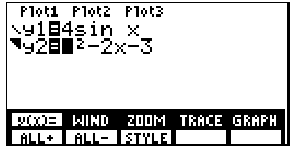
Para ajustar el estilo de gráficos desde un programa, seleccione **GrStl(** en el CATALOG (referencia A a la Z).

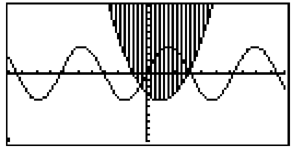
Ajuste del estilo de gráficos en el editor de funciones

En el ejemplo, se selecciona ◥ (sombreado superior) para **y2***. Todas las variables de ventana se ajustan a sus valores por defecto (véase la página 92).*

1. Acceda al editor de funciones. [GRAPH] [F1]
2. Desplace el cursor hasta la función o funciones cuyo estilo de gráficos desea ajustar. [▼]
3. Elija la opción de menú **STYLE** del editor de funciones. [MORE] [F3] [F3]
4. Seleccione **STYLE** varias veces para alternar los iconos de estilo de gráficos que aparecen a la izquierda del nombre de la función.
5. Vea la gráfica con el nuevo estilo asignado. [2nd] [F5]
6. Suprima el menú GRAPH para observar únicamente la gráfica. [CLEAR]







Utilización de tipos de sombreado para diferenciar funciones

Si se asigna ◥ o ◣ a una función que represente una familia de curvas, como es el caso de **y(x)1={1,2,3,4}x***, se aplicará el mismo tipo de sombreado a todos sus miembros.*

Al seleccionar ◥ (sombreado superior) o ◣ (sombreado inferior) para más de una función, la TI-86 alterna entre una serie de cuatro tipos de sombreado.

- Primera función sombreada: rectas verticales
- Segunda función sombreada: rectas horizontales
- Tercera función sombreada: rectas diagonales con pendiente negativa
- Cuarta función sombreada: rectas diagonales con pendiente positiva

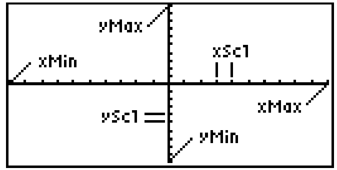
Con la quinta función, la alternancia comienza de nuevo por las rectas verticales y repite el orden anterior.

Visualización y cambio del estado de activación y desactivación de los gráficos estadísticos

En la parte superior del editor de funciones, **Plot1 Plot2 Plot3** muestran el estado activado o desactivado de cada gráfico estadístico (capítulo 14). Si el nombre de un gráfico aparece resaltado en esta línea, significa que el gráfico está activado.

Para activar o desactivar un gráfico estadístico desde el editor de funciones, pulse [▲], [▶] y [◀] para situar el cursor en **Plot1**, **Plot2** o **Plot3** y, a continuación, pulse [ENTER].

Ajuste de las variables de ventana de pantalla de gráficos



La ventana de la pantalla de gráficos representa la parte del plano de coordenadas mostrada en dicha pantalla. Los límites de la ventana y otros atributos se definen ajustando las correspondientes variables.

xMin, **xMax**, **yMin** e **yMax** son los límites de la pantalla de gráficos.

Para suprimir las marcas de ambos ejes, defina **xScl=0** *e* **yScl=0**.

xScl (escala x) son las unidades dadas por la distancia que hay entre una marca y la siguiente en eje x.

yScl (escala y) son las unidades dadas por la distancia que hay entre una marca y la siguiente en eje y.

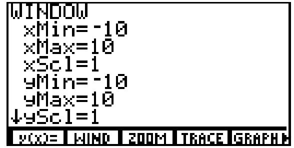
Unos valores pequeños de **xRes** *mejorarán la resolución de los gráficos, pero harán que la TI-86 tarde más en representarlos.*

xRes define, únicamente en gráficas de funciones, la resolución en píxeles, utilizando enteros comprendidos entre **1** y **8**.

- A **xRes=1** (predet.), las funciones se evalúan y representan en cada píxel del eje x.
- A **xRes=8**, las funciones se evalúan y representan cada 8 píxeles a lo largo del eje x.

Acceso al editor de ventanas

Para acceder al editor de ventanas, seleccione **WIND** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F2]). Cada modo de representación gráfica tiene su propio editor de ventanas. El editor mostrado junto a estas líneas muestra los valores predeterminados del modo **Func**. El signo ↓ indica que **xRes=1** (resolución x) está por debajo de **yScl** en el editor de ventanas.

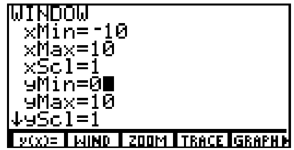


Cambio de un valor de variable de ventana

Para lograr una representación gráfica satisfactoria, debe cumplirse que **xMin<xMax** *e* **yMin<yMax**.

En el ejemplo, se ha cambiado **yMin** *por* **0**.

1. Acceda al editor de ventanas. — [GRAPH] [F2]
2. Desplace el cursor hasta la variable de ventana que desee cambiar. — [▼] [▼] [▼]
3. Modifique el valor. También se puede introducir una expresión. — **0**
4. Obtenga el resultado de las expresiones y almacene el valor. — [ENTER] o [▼]



Para cambiar el valor de una variable de ventana desde la pantalla principal o en el editor de programas, introduzca el nuevo valor, pulse [STO▸] y, seguidamente, seleccione la variable de ventana en la pantalla de variables ([2nd][CATLG-VARS][MORE][MORE] **WIND**) o escríbala utilizando las teclas ALPHA y alpha. Finalmente, pulse [ENTER].

Ajuste de la precisión de la representación gráfica con Δx e Δy

Las variables de ventana **Δx** e **Δy** definen la distancia desde el centro de un píxel hasta el centro del píxel adyacente. Al mostrar una gráfica, los valores de **Δx** e **Δy** se calculan a partir de **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax** aplicando las fórmulas siguientes:

$\Delta x=(xMin+xMax)/126$ $\Delta y=(yMin+yMax)/62$

Δx e **Δy** no están en el editor de ventanas. Para cambiarlos, siga el procedimiento descrito anteriormente sobre el cambio de valores de variables de ventana desde la pantalla principal o en el editor de programas. Cuando cambie el valor almacenado en **Δx** e **Δy**, la TI-86 volverá a calcular **xMax** e **yMax** a partir de **Δx**, **xMin**, **Δy** e **yMin**, y almacenará los nuevos valores.

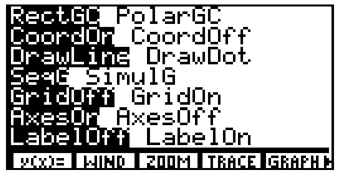
Ajuste del formato de gráficos

La TI-86 conserva ajustes de formato independientes para cada modo de gráficos.

El modo de representación gráfica **DifEq** *tiene un conjunto propio de ajustes de formato de gráficos (capítulo 10).*

En el modo de representación gráfica **DifEq**, *la secuencia de teclas para la pantalla de formato de gráficos es* [GRAPH] [MORE] [F1] (capítulo 10).

Para acceder a la pantalla de formato de gráficos, seleccione **FORMT** en el menú GRAPH ([GRAPH] [MORE] [F3]). Los ajustes de formato definen el aspecto general de las diversas gráficas representadas. Los valores actuales se muestran resaltados.



Para cambiar un ajuste, desplace el cursor hasta el nuevo ajuste y, a continuación, pulse [ENTER].

RectGC Muestra las coordenadas cartesianas, **x** e **y,** de la posición del cursor; al definir **RectGC**, la representación del gráfico, el movimiento del cursor de libre desplazamiento y el recorrido actualizan los valores de **x** e **y**; si también está seleccionado el formato **CoordOn**, se mostrarán **x** e **y**

La pantalla de gráficos se recubre con una cuadrícula de puntos en forma de filas correspondientes a las marcas de cada eje.

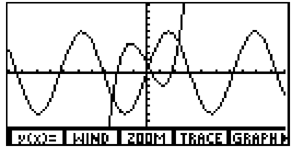
PolarGC	Muestra las coordenadas polares, **R** y **θ**, de la posición del cursor ; al definir **PolarGC**, la representación del gráfico, el movimiento del cursor de libre desplazamiento y el recorrido actualizan los valores de **x**, **y**, **R** y **θ**; si también está seleccionado el formato **CoordOn**, se mostrarán los valores de **R** y **θ**
CoordOn	Muestra las coordenadas del cursor
CoordOff	Oculta las coordenadas del cursor
DrawLine	Dibuja una recta entre los puntos calculados para las funciones del editor de funciones
DrawDot	Dibuja sólo los puntos calculados para las funciones del editor de funciones
SeqG	(representación gráfica secuencial) Dibuja una función completamente antes de representar la siguiente
SimulG	(representación gráfica simultánea) Dibuja simultáneamente las gráficas de todas las funciones seleccionadas
GridOff	Suprime de la pantalla la cuadrícula de puntos
GridOn	Muestra la cuadrícula de puntos
AxesOn	Muestra los ejes
AxesOff	Oculta los ejes; **AxesOff** predomina sobre el ajuste de formato **LabelOff**/**LabelOn**
LabelOff	Oculta las etiquetas de los ejes
LabelOn	Si también está seleccionado **AxesOn** , sitúa una etiqueta en los ejes; **x** e **y** para los modos **Func**, **Pol** y **Param**; otras etiquetas para el modo **DiffEq**

Representación de una gráfica

En el ejemplo de gráfica de la derecha, se han adoptado todos los valores por defecto de representación gráfica.

Para mostrar una gráfica, seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH. Se mostrará la pantalla de gráficos. Si es una gráfica nueva, el indicador de actividad aparecerá en la esquina superior derecha a medida que la TI-86 dibuje la gráfica.





Para ver la gráfica sin el menú GRAPH *en la línea inferior, pulse* [CLEAR] *después de dibujarla.*

- ♦ En el formato **SeqG**, la TI-86 dibuja las funciones seleccionadas una a una, ordenadas por el nombre (por ejemplo, **y(x)1** se dibuja la primera, después estará **y(x)2**, etc.).
- ♦ En el formato **SimulG**, la TI-86 dibuja a la vez todas las gráficas seleccionadas.

Las gráficas también se presentan y se exploran usando programas (capítulo 16). Además, desde la pantalla principal es posible seleccionar comandos de representación gráfica del CATALOG, o introducirlos con todas sus letras.

Hacer una pausa o detener una representación gráfica en ejecución

Al hacer una pausa, el indicador de actividad de la esquina superior derecha se transforma en una línea de puntos.

- ♦ Para hacer una pausa durante una representación, pulse [ENTER]. Para reanudarla, vuelva a pulsar [ENTER].
- ♦ Para detener la representación de una gráfica, pulse [ON]. Para reanudarla, seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH.

Modificación de una gráfica representada

Para retirar estos elementos de la pantalla de gráficos:	Pulse (o seleccione):
Cursor, valores de coordenadas o menús (para restablecer los menús, pulse [EXIT] o [GRAPH])	[CLEAR]
Cursor y valores de coordenadas, manteniendo los menús (no el cursor de recorrido; capítulo 6)	[ENTER]
Cursor y valores de coordenadas, manteniendo los menús	[GRAPH] o **GRAPH**

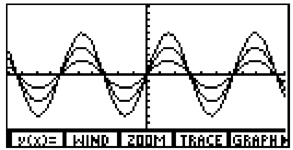
Representación gráfica de una familia de curvas

Al introducir una lista como elemento de una función, la TI-86 dibuja la función para cada valor de dicha lista, representando así una familia de curvas. En el modo **SimulG**, la TI-86 representa todas las funciones secuencialmente para el primer elemento de cada lista, después para el segundo, y así sucesivamente.

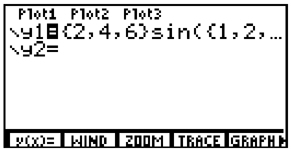
Al utilizar varias listas en una expresión, todas ellas deben tener la misma dimensión.

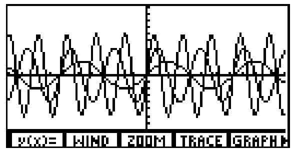
Por ejemplo, **{2,4,6} sin x** representa tres funciones:
2 sin x, **4 sin x** y **6 sin x**.





Por su parte, **{2,4,6} sin ({1,2,3} x)** representa tres funciones:
2 sin x, **4 sin (2x)** y **6 sin (3x)**.





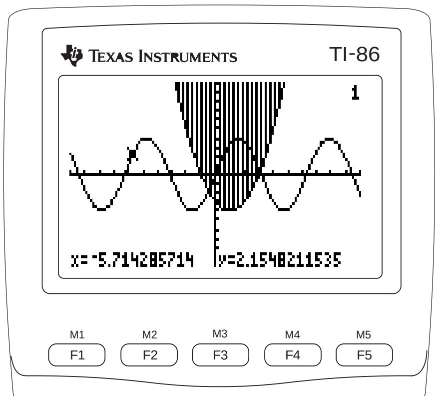
Smart Graph

Smart Graph es una característica de la TI-86 que vuelve a mostrar la última gráfica cuando se pulsa [GRAPH], siempre y cuando todos los factores que darían lugar a la repetición del dibujo se hayan mantenido invariables desde la última vez que se representó la misma.

Si ha realizado alguna de estas acciones desde que representó la gráfica por última vez, la TI-86 vuelve a dibujarla al pulsar [GRAPH].

- Cambio de un ajuste de modo que afecte a las gráficas
- Cambio de una función o gráfico estadístico que se haya dibujado en la última pantalla de gráficos
- Selección o exclusión de una función o gráfico estadístico
- Cambio del valor de una variable en una función seleccionada
- Cambio del valor de un ajuste de variable de ventana
- Cambio de un ajuste del formato de gráficos

6 Herramientas de representación gráfica



Herramientas de representación gráfica de la TI-86

En el capítulo 5 se ha descrito el uso de las opciones del menú GRAPH **y(x)=**, **WIND**, **GRAPH** y **FORMT** para definir y mostrar la gráfica de una función en el modo **Func**. En el presente capítulo se explica cómo utilizar las demás opciones del menú GRAPH para utilizar dimensiones de la pantalla de gráficos predefinidas, explorar la gráfica o recorrer funciones seleccionadas, realizar análisis matemáticos, dibujar sobre las gráficas y almacenar y recuperar gráficas y dibujos. La mayoría de las herramientas de gráficas son adecuadas para los cuatro modos de representación gráfica.

El menú GRAPH [GRAPH]

Se trata del menú GRAPH *del modo* **Func**. *Este menú varía ligeramente, dependiendo del modo de representación gráfica definido en cada momento.*

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
					▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

ZOOM Muestra el menú GRAPH ZOOM; estas opciones se utilizan para cambiar las dimensiones de la pantalla de gráficos

TRACE Activa el cursor de recorrido, se utiliza para recorrer las gráficas de las funciones especificadas

MATH Muestra el menú GRAPH MATH, utilizado para explorar gráficas matemáticamente

DRAW Muestra el menú GRAPH DRAW, utilizado para dibujar sobre las gráficas

STGDB Muestra el indicador **Name=** y el menú GDB. En este indicador se introducen las variables **GDB**

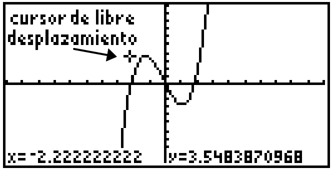
RCGDB Muestra el indicador **Name=** y el menú GDB, utilizado para recuperar una variable **GDB**

EVAL Muestra el indicador **Eval x=**, en el que puede introducir el valor de **x** para el que desea resolver la función actual

STPIC Muestra el menú PIC y el indicador **Name=** , se utiliza para introducir una variable **PIC**

RCPIC Muestra el indicador **Name=** y el menú PIC, utilizado para recuperar una variable **PIC**

Utilización del cursor de libre desplazamiento



Al seleccionar **GRAPH** en el menú GRAPH, aparecerá una gráfica con el cursor de libre desplazamiento situado en el centro de la pantalla de gráficos.

Para desplazar este cursor, pulse ▶, ▼, ◀ o ▲. El cursor adoptará la forma de un signo más con un píxel central parpadeante. Avanzará en el sentido de las teclas de cursor que vaya pulsando.

- En formato **RectGC**, los desplazamientos del cursor actualizan las variables **x** e **y**. En formato **PolarGC**, estos desplazamientos actualizan los valores de **x**, **y**, **R** y **θ**.
- En formato **CoordOn**, las coordenadas del cursor se muestran en la parte inferior de la pantalla de gráficos a medida que se desplaza el cursor.

Los ajustes del modo de visualización numérica no afectan a la presentación de las coordenadas.

Precisión de la representación gráfica

Los valores de las coordenadas que se muestran al desplazar el cursor se aproximan a los valores matemáticos reales de las mismas, limitados por la anchura y altura del píxel. Cuanto más pequeña sea la diferencia entre **xMin** y **xMax** y entre **yMin** e **yMax** (por ejemplo, al hacer zoom en una gráfica), más precisa será la representación y los valores de las coordenadas se aproximarán más a los valores matemáticos reales.

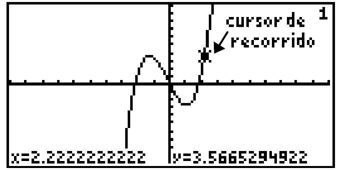
Las coordenadas del cursor de libre desplazamiento representan la posición del cursor en la pantalla de gráficos. Desplazar este cursor con exactitud desde un punto dibujado hasta el siguiente es muy difícil. Para trasladarse fácilmente por una función, utilice el cursor de recorrido.

Recorrido de una gráfica

Para mostrar la gráfica y recorrerla, seleccione **TRACE** en el menú GRAPH.

En el ejemplo se representa la función **y(x)=x^3+.3x²-4x**.

El cursor de recorrido tiene la forma de un pequeño cuadrado con una línea diagonal parpadeante en cada esquina. Al principio, este cursor aparece en la primera función seleccionada, en el valor de **x** más cercano al centro de la pantalla.



Si se selecciona el formato **CoordOn**, las coordenadas del cursor se muestran en la parte inferior de la pantalla.

Al introducir el primer carácter de un valor x, se muestra un indicador **x=**. *El valor puede ser una expresión.*

Para desplazar el cursor de recorrido...	Pulse estas teclas:
Hasta el siguiente punto más grande o más pequeño dibujado en una función	▶ o ◀
Hasta cualquier valor válido de la variable independiente (**x**, **θ** o **t**) de una función	*valor* ENTER
Desde una función a otra (o desde un miembro a otro de una familia de curvas, capítulo 5) para un valor de **x**, bien en el mismo orden, bien en orden inverso de las funciones seleccionadas (o miembros de familias) en el editor de funciones	▼ o ▲

Si la función no está definida para un valor **x***, el valor* **y** *aparecerá en blanco.*

A medida que se desplaza el cursor de recorrido a lo largo de una función, el valor de **y** se calcula a partir del valor de **x**, es decir **y=y***n***(x)**. Al sobrepasar con el recorrido la parte superior o inferior de la pantalla de gráficos, las coordenadas mostradas siguen variando como si el cursor estuviera aún en los límites de la pantalla.

Cambio de los valores de variables de ventana durante el recorrido

Desplazamiento: para ver las coordenadas de la función a la izquierda o a la derecha de la pantalla de gráficos actual, pulse y mantenga pulsadas [◄] o [►] durante el recorrido. Al sobrepasar los lados derecho o izquierdo de la pantalla durante un recorrido, la TI-86 cambia automáticamente los valores de **xMin** y **xMax**.

Zoom rápido: Durante un recorrido, puede pulsar [ENTER] para ajustar la pantalla de gráficos de forma que la posición del cursor de recorrido se convierta en el centro de una pantalla de gráficos nueva, aunque lo haya desplazado más allá de la parte superior o inferior de la pantalla. En realidad, se trata de un desplazamiento vertical.

Detener y reanudar un recorrido

Para detener el recorrido y restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse [CLEAR] o [GRAPH].

Para reanudarlo, seleccione **TRACE** en el menú GRAPH. Si Smart Graph no ha redibujado la gráfica (capítulo 5), el cursor de recorrido aparecerá situado en el punto donde se interrumpió el recorrido.

Cambio de las dimensiones de la pantalla de gráficos mediante operaciones de ZOOM

Para consultar los valores actuales de las variables de ventana, seleccione **WIND** *en el menú* GRAPH.

La pantalla de gráficos TI-86 estándar muestra la parte del plano xy definida por los valores almacenados en las variables de ventana. Con las opciones de menú GRAPH ZOOM, es posible cambiar alguno de estos valores, o todos ellos, y volver a mostrar la gráfica, por regla general con una simple pulsación de tecla. Como consecuencia de ello, se visualizará una parte más grande o más pequeña del plano xy.

El menú GRAPH ZOOM [GRAPH] [F3]

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV

▸

ZFIT	ZSQR	ZTRIG	ZDECM	ZDATA

▸

ZRCL	ZFACT	ZOOMX	ZOOMY	ZINT

▸

ZSTO				

Para cancelar el efecto de cualquier opción del menú ZOOM *y regresar a los valores predeterminados de variables de ventana, seleccione* **ZSTD**.

BOX Dibuja una caja que define la pantalla de gráficos

ZIN (zoom para acercar) Amplía la gráfica alrededor del cursor aplicando factores de **xFact** e **yFact**

ZOUT (zoom para alejar) Muestra una parte más grande de la gráfica alrededor del cursor, reduciéndolo en factores de **xFact** e **yFact**

ZSTD Muestra la gráfica en sus dimensiones estándar y restablece los valores predeterminados de las variables de ventana

Si representa una circunferencia pero aparece con forma de elipse, puede utilizar **ZSQR** *para restablecer los valores de variables de ventana, con lo que la circunferencia adoptará su forma correcta.*

ZPREV	Invierte el último zoom y las variables de ventana recuperan sus valores previos
ZFIT	Vuelve a calcular **yMin** e **yMax** para incluir los valores mínimo y máximo de **y** de las funciones seleccionadas entre los valores **xMin** y **xMax** actuales
ZSQR	Iguala el tamaño de los píxeles en el eje x y en el eje y. Ajusta los valores de variables de ventana en una dirección, de forma que **Δx=Δy**, mientras **xScl** e **yScl** permanecen invariables. El punto central de la gráfica actual (no la intersección de los ejes) pasa a ser el punto central de la nueva gráfica
ZTRIG	Establece las variables de ventana incorporadas adecuadas para las funciones trigonométricas del modo **Radian**: **xMin=⁻8.24668071567** **xScl=1.5707963267949(π/2)** **yMax=4** **xMax=8.24668071567** **yMin=⁻4** **yScl=1**
ZDECM	Define **Δx=.1**, **Δy=.1**, **xMin=⁻6.3**, **xMax=6.3**, **xScl=1**, **yMin=⁻3.1**, **yMax=3.1** e **yScl=1**
ZDATA	Define los valores de variables de ventana para que se muestren todos los puntos de datos estadísticos. Ajusta sólo **xMin** y **xMax**. Esta opción es válida únicamente para histogramas, gráficos de dispersión y gráficos estadísticos (capítulo 14).
ZRCL	Establece los valores de variables de ventana almacenados en las variables para el zoom de ventana creadas por el usuario
ZFACT	Muestra la pantalla ZOOM FACTORS
ZOOMX	Zoom para alejar, aplicando sólo un factor de **xFact**; no tiene en cuenta el valor **yFact** (página 106)
ZOOMY	Zoom para alejar, aplicando sólo un factor de **yFact**; no tiene en cuenta el valor de **xFact**

ZINT Establece valores enteros para los ejes: **Δx=1**, **Δy=1**, **xScl=10** e **yScl=10**. El cursor actual se convierte en el centro de la nueva pantalla de gráficos tras pulsar [ENTER]

ZSTO Almacena los valores de variables de ventana actuales en las variables para el zoom de ventana creadas por el usuario.

Definición de un zoom personalizado para acercar

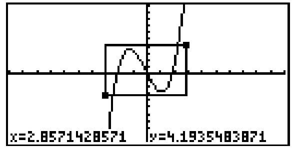
Con **BOX**, podrá hacer zoom en cualquier área rectangular de la pantalla de gráficos actual.

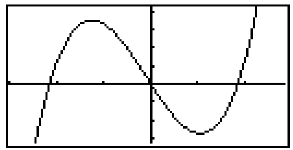
Antes de seguir estos pasos, introduzca una función en el editor de ecuaciones. En el ejemplo, se representa la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**.

Para cancelar **BOX** *antes de redefinir la pantalla de gráficos, pulse* [CLEAR].

Al redibujar la gráfica, la TI-86 actualizará los valores de variables de ventana.

1. Seleccione **BOX** en el menú GRAPH ZOOM. El cursor de zoom aparecerá en el centro de la pantalla. [GRAPH] [F3] [F1]
2. Desplace el cursor hasta el punto que desee definir como esquina del cuadro de zoom, la esquina se señala con un pequeño cuadrado. [▶] [▼] [◀] [▲] [ENTER]
3. Aleje el cursor de la primera esquina, creando un cuadro ajustable cuyas esquinas diagonales son el cuadrado pequeño y el cursor. [▶] [▼] [◀] [▲]
4. Cuando haya definido el cuadro, vuelva a dibujar las funciones seleccionadas en la nueva pantalla de gráficos. [ENTER]
5. Suprima los menús de la pantalla. [CLEAR]





Ajuste de los factores de zoom

Para almacenar en **xFact** *o* **yFact** *desde la pantalla principal o desde el editor de programas, puede seleccionarlos en la pantalla* VARS ALL *o introducirlos con las teclas alfabéticas.*

Los factores de zoom definen el factor de ampliación o de reducción que se aplicará a **ZIN**, **ZOUT**, **ZOOMX** y **ZOOMY** para ampliar o reducir la visualización alrededor de un punto. Para mostrar el editor de factores de zoom, seleccione **ZFACT** en el menú GRAPH ZOOM ([GRAPH] [F3] [MORE] [MORE] [F2]).

xFact e **yFact** deben ser ≥ 1. El valor por defecto de ambos factores es **4** en todos los modos de representación gráfica.

Hacer zoom para acercar y para alejar en una gráfica

ZIN amplía la parte de la gráfica que rodea a la posición del cursor. **ZOUT** muestra una parte más amplia de la gráfica, centrada en la posición del cursor. **xFact** e **yFact** determinan la extensión. En los pasos siguientes se describe cómo utilizar **ZIN**. Para utilizar **ZOUT**, selecciónelo en lugar de **ZIN** al llegar al paso 2.

En el ejemplo se representa la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**.

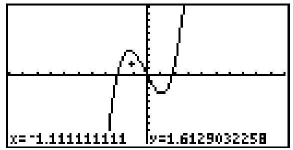
Cuando seleccione una función ZOOM, *Smart Graph mostrará la gráfica actual.*

Para cancelar una operación de zoom antes de completarla, pulse [CLEAR].

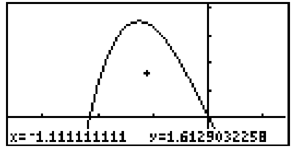
1. Compruebe los valores de **xFact** e **yFact** y, si es necesario, cámbielos. [GRAPH] [F3] [MORE] [MORE] [F2]



2. Seleccione **ZIN** en el menú GRAPH ZOOM para mostrar el cursor de zoom. [F3] [F2]
3. Desplace el cursor de zoom hasta el nuevo punto central de la pantalla de gráficos. [▶] [▼] [◀] [▲]



❹ Ampliación. La TI-86 ajusta la pantalla de gráficos, aplicando los valores de **xFact** y **yFact**, actualiza los valores de variable de ventana y vuelve a dibujar las funciones seleccionadas, tomando como centro la posición del cursor. [ENTER]



Puede seguir haciendo zoom para acercar (o para alejar) en la gráfica actual, salvo si pulsa una tecla que no sea [ENTER], [▶], [▼], [◀] o [▲].

- ♦ Para volver a ampliar (o reducir) en el mismo punto, pulse [ENTER]
- ♦ Para ampliar (o reducir) a partir de un nuevo punto que se tome como centro, desplace el cursor y pulse [ENTER].

Para reducir únicamente el eje horizontal aplicando un factor de **xFact**, seleccione **ZOOMX** en lugar de **ZIN** en el paso 2 anterior. **ZOOMX** dibuja las funciones seleccionadas tomando como centro la posición del cursor y actualiza algunos valores de variables de ventana; **yMin** e **yMax** no experimentan cambios.

Para reducir el eje vertical aplicando un factor de **yFact**, seleccione **ZOOMY** en lugar de **ZIN** en el paso 2 anterior. **ZOOMY** dibuja las funciones seleccionadas tomando como centro la posición del cursor y actualiza algunos valores de variables de ventana; **xMin** y **xMax** no experimentan cambios.

Almacenamiento y recuperación de los valores de variables de la ventana de zoom

En cualquier modo de representación gráfica es posible seleccionar todas las variables de ventana de zoom desde la pantalla VARS WIND*.*

También puede escribir estas variables con todas sus letras.

Las variables de ventana de zoom adoptan de nuevo sus valores estándar al volver a establecer los valores por defecto.

Para almacenar simultáneamente todos los valores de las variables de ventana de zoom como función de zoom personalizada creada por el usuario, seleccione **ZSTO** en el menú GRAPH ZOOM.

Para ejecutar un zoom personalizado, que cambiará la pantalla de gráficos a los valores almacenados de ventana de zoom, seleccione **ZRCL** en el menú GRAPH ZOOM.

Utilización de **ZSTO** en estos modos de representación gráfica:	Almacena en estas variables de ventana de zoom:
Modos gráficos **Func**, **Pol**, **Param** y **DifEq**	**zxMin**, **zxMax**, **zxScl**, **zyMin**, **zyMax** y **zyScl**
Sólo en modo **Pol**	**zθMin**, **zθMax** y **zθStep**
Sólo en modo **Param**	**ztMin**, **ztMax** y **ztStep**
Sólo en modo **DifEq**	**ztMin**, **ztMax**, **ztStep**, **ztPlot**

Utilización de funciones matemáticas interactivas

Al seleccionar una operación GRAPH MATH, Smart Graph muestra la gráfica actual con el cursor de recorrido. Para acceder a la función en la que vaya a efectuar la operación GRAPH MATH, pulse [▼] y [▲].

Si una operación GRAPH MATH le pide que especifique el extremo izquierdo, el derecho y la estimación (o aproximación), la precisión de los valores que especifique afectará al tiempo que la TI-86 tarda en calcular la respuesta; cuanto mejor sea la estimación, menos tardará en realizarse el cálculo.

El menú GRAPH MATH *difiere ligeramente según se trate del modo* **Pol** *o del* **Param** *(capítulos 8 y 9).*

El modo **DifEq** *no tiene menú* GRAPH MATH*.*

El menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1]

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
ROOT	dy/dx	∫f(X)	FMIN	FMAX

▸

INFLC	YICPT	ISECT	DIST	ARC

▸

TANLN				

ROOT Calcula la raíz de una función una vez dados el extremo izquierdo, el extremo derecho y una estimación

dy/dx Calcula una derivada numérica (pendiente) de una función en la posición del cursor de recorrido

∫f(x) Calcula una integral numérica de una función una vez dados el extremo izquierdo y el derecho

FMIN Calcula el mínimo de una función una vez dados el extremo izquierdo y el derecho, así como una estimación

FMAX Calcula el máximo de una función una vez dados el extremo izquierdo y el derecho, así como una estimación

INFLC Calcula el punto de inflexión de una función una vez dados el extremo izquierdo y el derecho, así como una estimación

YICPT Calcula la ordenada en el origen de una función (**y** cuando **x=0**)

ISECT Calcula la intersección de dos funciones una vez dados el extremo izquierdo y el derecho, así como una estimación

DIST Calcula la distancia en línea recta entre los extremos izquierdo y derecho

ARC Calcula la distancia medida sobre la función entre dos puntos dados de la misma

TANLN Dibuja la recta tangente en un punto dado

Ajustes que afectan a las operaciones de GRAPH MATH

- La variable **tol** (tolerancia; Apéndice) afecta a la precisión de **∫f(x)**, **FMIN**, **FMAX** y **ARC**. La precisión aumenta cuanto más se reduce el valor de tolerancia.
- La variable δ (tamaño de salto; Apéndice) afecta a la precisión de **dy/dx**, **INFLC** (en el modo de diferenciación **dxNDer**; capítulo 1), **ARC** y **TANLN**. La precisión aumenta cuanto más se reduce el tamaño de salto.
- El ajuste del modo de diferenciación afecta a **dy/dx**, **INFLC**, **ARC** y **TANLN**; el modo **dxDer1** (exacto) es más preciso que el modo **dxNDer** (numérico) (capítulo 1).

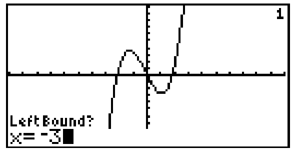
Utilización de ROOT, FMIN, FMAX o INFLC

El procedimiento es el mismo para **ROOT**, **FMIN**, **FMAX** e **INFLC**, salvo por la opción de menú seleccionada en el paso 1.

En el ejemplo, se selecciona la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**. *No hace falta seguir aquí el paso 2 puesto que sólo se ha seleccionado una función.*

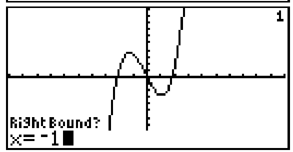
❶ Seleccione **ROOT** en el menú GRAPH MATH. Aparecerá el indicador **Left Bound?** — [GRAPH] [MORE] [F1] [F1]

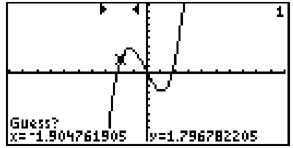
❷ Desplace el cursor hasta la función para la que desea encontrar una raíz. — [▼] [▲]



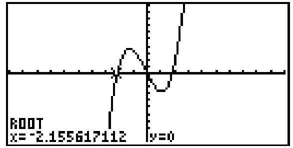
Cuando introduzca directamente un valor para el extremo izquierdo, derecho o para la estimación, aparecerá una indicación **x=** *en la pantalla de gráficos.*

❸ Introduzca el extremo izquierdo para **x**. Para ello, desplace el cursor de recorrido hacia dicho extremo o introduzca un valor directamente. Aparecerá el indicador **Right Bound?** — [◀] [▶] [ENTER] o *valor* [ENTER]





4. Indique el extremo derecho para **x**, como en el paso 3. Aparecerá el indicador **Guess?** — [◄] [►] [ENTER] o *valor* [ENTER]
5. Escriba un valor **x** de estimación próximo a raíz, entre los extremos derecho e izquierdo. Desplace el cursor o introduzca un valor. — [◄] [►] o [(–)] **2**

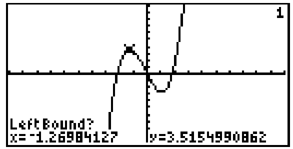


6. Obtenga el valor de **x**. El cursor de resultado aparecerá en el punto de la solución, se mostrarán las coordenadas del cursor y el valor de **x** quedará almacenado en **Ans**. — [ENTER]

Utilización de ∫f(x), DIST o ARC

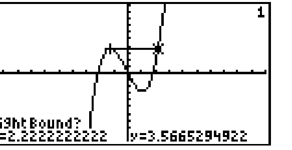
El procedimiento es el mismo para **∫f(x)**, **DIST** y **ARC**, salvo la opción de menú seleccionada en el paso 1.

En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**. *No hace falta seguir aquí los pasos 2 y 4, puesto que sólo se ha seleccionado una función.*



1. Seleccione **DIST** en el menú GRAPH MATH. Aparecerá la gráfica actual con un indicador **Left Bound?** — [GRAPH] [MORE] [F1] [MORE] [F4]
2. Desplace el cursor hasta la función sobre la que queremos situar el extremo izquierdo. — [▼] [▲]
3. Seleccione el extremo izquierdo de **x**. Desplace el cursor hasta el extremo izquierdo o introduzca el valor de **x**. Aparecerá el indicador **Right Bound?** — [◄] [►] [ENTER] o *valor* [ENTER]

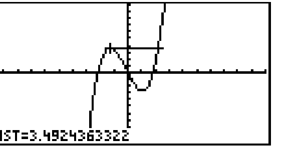
❹ (sólo **DIST**) Si desea que el extremo derecho sea un punto de otra función, desplace el cursor hasta ella. — [▼] [▲]



❺ Seleccione el extremo derecho. Desplace el cursor hasta el extremo derecho o introduzca el valor de **x**. — [◄] [►] o *valor*

En **DIST**, *al especificar el extremo derecho, se dibujará una recta desde el extremo izquierdo al derecho.*

❻ Obtenga el resultado. — [ENTER]



- En **DIST**, aparecerá la solución **DIST=** y se almacenará en **Ans**.
- En **ARC**, aparecerá la solución **ARC=** y se almacenará en **Ans**.
- En **∫f(x)**, aparecerá la solución **∫f(x)=**, se sombreará y se almacenará en **Ans**. El valor del error de la integral de la función se almacena en la variable **fnIntErr**. (Apéndice (precisión)).

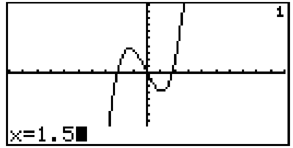
  Para suprimir el sombreado, seleccione CLDRW en el menú GRAPH DRAW (página 118).

Utilización de dy/dx o TANLN

El procedimiento es el mismo para **dy/dx** y **TANLN** , salvo la opción de menú seleccionada en el paso 1.

En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**.

❶ Seleccione **dy/dx** en el menú GRAPH MATH. Aparecerá la gráfica actual. [GRAPH] [MORE] [F1] [F2]

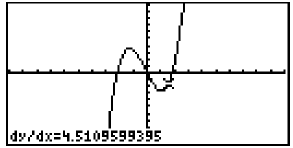


❷ Desplace el cursor (o introduzca el valor **x**) hasta la función que contiene el punto cuya derivada, o pendiente, desea calcular. [▼] [▲]

TANLN *y* **TanLn** *(del menú* GRAPH DRAW*) dibujan una recta tangente a la gráfica, sólo* **TANLN** *muestra la solución,* **dy/dx**.

❸ Desplace el cursor hasta el punto. [◀] [▶]

❹ Obtenga el resultado. [ENTER]



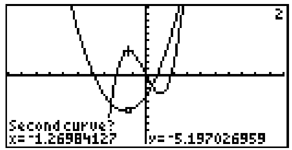
- Se muestra el resultado **dy/dx=** y se almacena en **Ans**.
- En **TANLN**, también se muestra una recta tangente. Para suprimir la recta tangente y **dy/dx=**, seleccione **CLDRW** en el menú GRAPH DRAW.

Utilización de ISECT

Para utilizar **ISECT**, siga estos pasos.

En el ejemplo, se han seleccionado las funciones **y(x)=x^3+.3x²−4x** *e* **y(x)=x²+3x−3**.

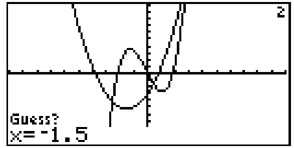
❶ Seleccione **ISECT** en el menú GRAPH MATH. Aparecerá la gráfica actual con el indicador **First Curve?** en la parte inferior de la pantalla de gráficos. [GRAPH] [MORE] [F1] [MORE] [F3]



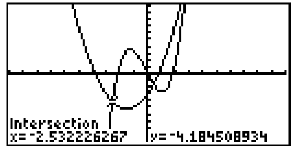
❷ Seleccione la primera función (curva). Aparecerá el indicador **Second Curve?** [▼] [▲] [ENTER]

❸ Seleccione la segunda función (curva). Aparecerá el indicador **Guess?** — [▼] [▲]

❹ Haga una estimación de la intersección. Desplace el cursor hasta un punto próximo a una intersección o escriba un valor de **x**. — [◄] [►] o *estimación*



❺ Obtenga el valor. El cursor de resultado aparecerá en la intersección, las coordenadas del cursor son la solución y el valor de **x** se almacena en **Ans**. — [ENTER]



Utilización de YICPT

Para utilizar **YICPT**, seleccione **YICPT** en el menú GRAPH MATH, pulse [▼] y [▲] para seleccionar una función y, a continuación, [ENTER]. El cursor de resultado aparece en la intersección con el eje de ordenadas, las coordenadas del cursor son la solución y el valor de **y** se almacena en **Ans**.

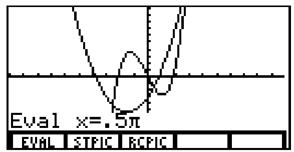
Obtención del valor de una función para un valor de x determinado

Para cancelar **EVAL**, *pulse* [CLEAR] *(o* [CLEAR] [CLEAR], *si hubiera introducido números en el indicador* **Eval x=**.*)*

Las expresiones son válidas para **x**.

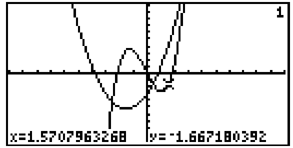
❶ Seleccione **EVAL** en el menú GRAPH. Aparecerá la gráfica con el indicador **Eval x=** en la esquina inferior izquierda. — [GRAPH] [MORE] [MORE] [F1]

❷ Introduzca un valor real **x** entre las variables de ventana **xMin** y **xMax**. — [.] **5** [2nd] [π]



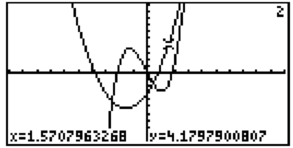
*Para obtener valores de funciones de **x** desde la pantalla principal o desde el editor de programas, utilice **eval**.*

3. Obtenga el valor de la función. El cursor de resultado está en la primera función seleccionada en el valor de **x**. Aparecerán las coordenadas. El número de la esquina superior derecha indica la función con la que se está trabajando. [ENTER]



*Puede seguir introduciendo valores de **x** para los que desee calcular las funciones seleccionadas.*

4. Desplace el cursor de resultado hasta la función seleccionada siguiente o anterior. El cursor de resultado aparece en la función anterior o siguiente en el valor de **x** introducido, se muestran las coordenadas y el número de la función cambia. [▲] [▼]



Dibujar en una gráfica

Las herramientas de dibujo son adecuadas para incluir puntos, rectas, circunferencias, áreas sombreadas y texto en la gráfica actual. Todas ellas pueden utilizarse en cualquier modo de representación gráfica, salvo **DrInv** (página 118), que sólo es válida en el modo de representación gráfica de funciones.

Las coordenadas x e y de la pantalla son los valores que utilizan las herramientas de dibujo.

Antes de dibujar en una gráfica

Todos los dibujos son provisionales, es decir, no se almacenan en ninguna base de datos de gráficos. Cualquier acción que lleve a Smart Graph a volver a dibujar una gráfica, borrará todos los dibujos. Por tanto, antes de utilizar cualquier herramienta de dibujo, prevea si va a efectuar antes alguna de las operaciones de dibujo siguientes.

- Cambiar un ajuste de modo que afecte a las gráficas
- Seleccionar, excluir o modificar una función o un gráfico estadístico
- Cambiar el valor de una variable utilizada en una determinada función
- Cambiar un valor de variable de ventana
- Cambiar un ajuste de formato gráfico o estilo de gráfico
- Borrar los dibujos actuales con **CLDRW**

Guardar y recuperar imágenes dibujadas

Los nombres de variables de bases de datos de gráficos (GDB) e imágenes (PIC) pueden tener entre uno y ocho caracteres de longitud. El primer carácter ha de ser una letra.

Puede almacenar en una variable de base de datos de gráficos los elementos que definen la gráfica actual (**GDB**). Los siguientes tipos de datos se almacenan en las variables **GDB** especificadas:

- Funciones del editor de funciones
- Ajustes de estilo de gráficos
- Valores de variable de ventana
- Ajustes de formato

Para recuperar más adelante el valor **GDB**, seleccione **RCGDB** en el menú GRAPH y, a continuación, seleccione la variable **GDB** en el menú GRAPH RCGDB. Cuando recupere un valor **GDB**, la información almacenada en él sustituirá cualquier dato de estos tipos.

En el capítulo 5 se describe cómo dibujar rectas, puntos, curvas y texto en una gráfica. Después, los dibujos pueden almacenarse en una variable ***PIC****.*

También puede almacenarse la pantalla de gráficos actual, con sus dibujos, en una variable de imagen (**PIC**) . En una determinada variable **PIC** sólo se almacena la imagen de la gráfica.

Para superponer más adelante una o varias imágenes almacenadas en una gráfica, seleccione **RCPIC** en el menú GRAPH y, después, seleccione la variable **PIC** en el menú GRAPH RCPIC.

Borrar imágenes dibujadas

Para borrar imágenes dibujadas mientras se está mostrando una gráfica, seleccione **CLDRW** en el menú GRAPH DRAW. La gráfica se redibuja y aparece sin los elementos dibujados.

Para borrar imágenes dibujadas desde la pantalla principal, seleccione **ClDrw** en el CATALOG. **ClDrw** se sitúa en la posición del cursor. Pulse [ENTER]. Aparecerá la palabra **Done**; cuando vuelva a mostrar la gráfica, no aparecerá ningún dibujo.

El menú GRAPH DRAW [GRAPH] [MORE] [F2]

Los modos gráficos **Pol, Param** *y* **DifEq** *no ofrecen* **DrInv**.

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
Shade	LINE	VERT	HORIZ	CIRCL

▸

DrawF	PEN	PTON	PTOFF	PTCHG

▸

CLDRW	PxOn	PxOff	PxChg	PxTest

▸

TEXT	TanLn	DrInv		

Estas opciones del menú GRAPH DRAW no son interactivas. Sólo pueden usarse en la pantalla principal o desde un programa.

Para **PxOn**, **PxOff**, **PxChg**, *y* **PxTest**, *fila y columna son enteros, donde* 0≤*fila*≤62 *y* 0≤*columna*≤126.

Shade(	(consulte la página 119)
DrawF *expresión*	Dibuja *expresión* como una función
PxOn(*fila*,*columna***)**	Activa el píxel situado en **(***fila*,*columna***)**
PxOff(*fila*,*columna***)**	Desactiva el píxel situado en **(***fila*,*columna***)**

*Para **DrawF**, **TanLn**, y **DrInv**, expresión se refiere a valores de **x**. Además, no puede incluirse una lista en expresión para dibujar una familia de curvas.*

PxChg(*fila*,*columna***)**	Cambia el estado de activado/desactivado del píxel situado en **(***fila*,*columna***)**
PxTest(*fila*,*columna***)**	Devuelve **1** si el píxel de **(***fila*,*columna***)** está activado, o **0** si el píxel está desactivado
TanLn(*expresión*,*x***)**	Dibuja *expresión* como una función y una recta tangente de *expresión* en *x*
DrInv *función*	Dibuja la inversa de *función*

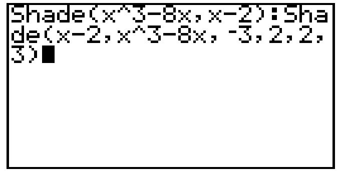
Estas opciones del menú GRAPH DRAW son interactivas. Además, todas ellas, salvo **PEN** pueden utilizarse en la pantalla principal o en un programa (Referencia de la A a la Z).

LINE	Dibuja un segmento de extremos desde dos puntos especificados mediante el cursor
VERT	Dibuja una recta vertical, que se puede desplazar a cualquier valor **x** mostrado
HORIZ	Dibuja una recta horizontal, que se puede desplazar a cualquier valor **y** mostrado
CIRCL	Dibuja una circunferencia de centro y radio especificados mediante el cursor
PEN	Dibuja la trayectoria del cursor a medida que lo desplaza por la pantalla de gráficos
PTON	Activa el punto en la posición del cursor
PTOFF	Desactiva el punto en la posición del cursor
PTCHG	Cambia el estado de activación o desactivación de un punto en la posición del cursor
CLDRW	Borra todos los dibujos de la pantalla de gráficos y vuelve a dibujar la gráfica
TEXT	Borra todos los caracteres de la gráfica en la posición del cursor

Sombreado de áreas de una gráfica

Para sombrear un área en una gráfica, seleccione **Shade** en el menú GRAPH DRAW, con la sintaxis:

Shade(*funciónInferior*,*funciónSuperior*[,*valorXIzquierdo*,*valorXDerecho*,*tipo*,*resolución*]**)**

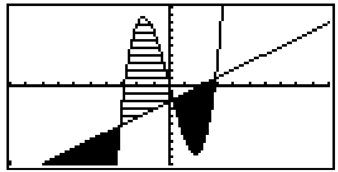


patrón indica uno de los cuatro tipos de sombreado posibles.

1 vertical (por defecto)
2 horizontal
3 pendiente negativa (45°)
4 pendiente positiva (45°)

resolución indica una de las ocho resoluciones de sombreado disponibles.

1 todos los píxeles (por defecto)
2 cada dos píxeles
3 cada tres píxeles
4 cada cuatro píxeles
5 cada cinco píxeles
6 cada seis píxeles
7 cada siete píxeles
8 cada ocho píxeles



- Se sombrea el área situado entre la *funciónInferior* y la *funciónSuperior*.
- Debe cumplirse que *valorXIzquierdo* > **xMin** y *valorXDerecho* < **xMax**.
- *valorXIzquierdo* y *valorXDerecho* son los extremos izquierdo y derecho del sombreado, respectivamente.

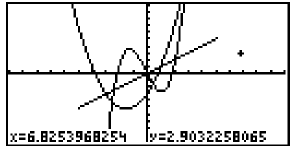
Dibujo de un segmento

En el ejemplo, se han seleccionado las funciones **y(x)=x^3+.3x^2−4x** *e* **y(x)=x^2+3x−3**.

❶ Seleccione **LINE** en el menú GRAPH DRAW. Aparecerá la gráfica. — [GRAPH] [MORE] [F2] [F2]

❷ Defina con el cursor un extremo del segmento. — [▶] [▼] [◀] [▲] [ENTER]

❸ Defina el otro extremo del segmento. A medida que desplaza el cursor, una recta anclada en el primer extremo definido se irá prolongando hasta el cursor. — [▶] [▼] [◀] [▲] [ENTER]



Para dibujar más rectas, repita los pasos 2 y 3; para cancelar **LINE**, pulse [CLEAR].

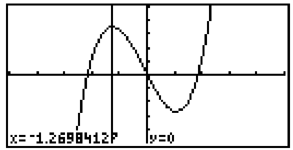
Dibujar una recta vertical u horizontal

En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x^2−4x**. *Además, se ha ejecutado* **ZIN** *una vez con el cursor de zoom en (0,0),* **xFact=2** *e* **yFact=2**.

❶ Seleccione **VERT** (u **HORIZ**) en el menú GRAPH DRAW. Se muestra la gráfica y se dibuja una recta vertical u horizontal en el cursor. — [GRAPH] [MORE] [F2] [F3] (o [F4])

❷ Desplace la recta hasta el valor **x** (o el **y**, si es horizontal) por el que desea que pase la misma. — [◀] [▶] (o [▲] [▼])

❸ Dibuje la recta. — [ENTER]



Para dibujar más rectas verticales u horizontales, repita estos pasos; para cancelar **VERT** u **HORIZ**, pulse [CLEAR].

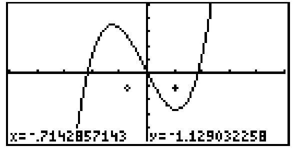
En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**. *Además. se ha ejecutado* **ZIN** *una vez con el cursor de zoom en (0,0),* **xFact=2** *e* **yFact=2**.

Aquí, la circunferencia aparece como tal, con independencia de los valores de las variables de ventana. Al utilizar **Circl(** *(del* CATALOG*) para generar una circunferencia, los valores que estén en vigor de las variables de ventana pueden distorsionar su aspecto.*

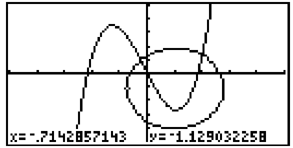
Para **DrawF**, **TanLn** *y* **DrInv**, *puede usar como expresión o función cualquier variable en la que esté almacenada una función válida (incluidas las variables de función no seleccionadas).*

Dibujar una circunferencia

1. Seleccione **CIRCL** en el menú GRAPH DRAW. Aparecerá la gráfica. — [GRAPH] [MORE] [F2] [F5]
2. Defina con el cursor el centro de la circunferencia. — [▶] [▼] [◀] [▲] [ENTER]



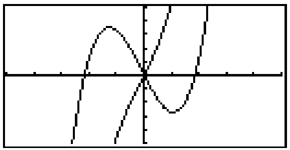
3. Desplace el cursor hasta cualquier punto de la circunferencia que desea representar. — [▶] [▼] [◀] [▲]
4. Dibuje la circunferencia. — [ENTER]



Dibujar una función, una tangente o la función inversa

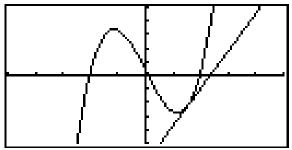
En **DrawF**, *expresión* se indica en valores de **x**. En **TanLn** y **DrInv**, *función* se indica en valores de **x**. Al seleccionar **DrawF**, **TanLn** o **DrInv** en el menú GRAPH DRAW, se situará en la pantalla principal o en el editor de programas. Tras la ejecución, se vuelve al dibujo.

DrawF *expresión*



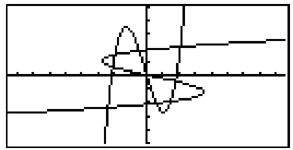
DrawF x^3+.3x²+4x

TanLn(*función*,*x***)**



TanLn(y1,1.5)

DrInv *función*



DrInv y1

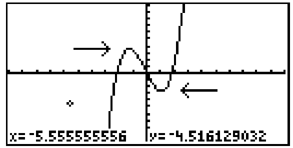
DrInv dibuja la inversa de una *función* dibujando sus valores de **x** en el eje y y sus valores **y** en el eje x. **DrInv** sólo puede usarse en el modo **Func**.

Dibujar a mano alzada puntos, rectas y curvas

En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**. *Además, se ha ejecutado* **ZSTD**.

Para dibujar una recta inclinada o una curva, active el lápiz, pulse [ENTER] [ENTER], *y pulse* [◄] [▲] *(o* [▼] [►]*, etc), y repita la operación.*

1. Seleccione **PEN** en el menú GRAPH DRAW. — [GRAPH] [MORE] [F2] [MORE] [F2]
2. Desplace el cursor hasta el punto en que desee comenzar el dibujo. — [►] [▼] [◄] [▲]
3. Active el lápiz. — [ENTER]
4. Dibuje lo que desee. — [►] [▼] [◄] [▲]
5. Desactive el lápiz. — [ENTER]



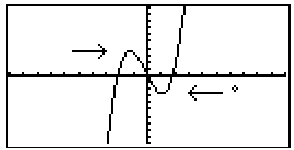
Para dibujar más puntos, rectas o curvas, repita los pasos del 2 al 5. Para cancelar, pulse [CLEAR].

Situar texto en una gráfica

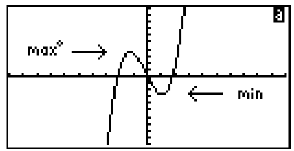
En este ejemplo, se añade texto al dibujo a partir del ejemplo de **PEN** anterior. Antes de continuar, puede almacenar el dibujo de la flecha en una variable de imagen (página 117).

Para borrar un carácter mientras se utiliza TEXT, *coloque encima el cursor* TEXT *y pulse* [ALPHA] [␣] *o* [2nd] [alpha] [␣] *para sobrescribirlo.*

1. Seleccione **TEXT** en el menú GRAPH DRAW. Aparecerá el cursor de texto. — [GRAPH] [MORE] [F2] [MORE] [MORE] [MORE] [F1]
2. Desplace el cursor hasta el punto en el que vaya a introducir el texto, que irá situándose por debajo del cursor. — [►] [▼] [◄] [▲]



3. Establezca el bloqueo alpha y escriba **min**. — [2nd] [alpha] [ALPHA] [M] [I] [N]
4. Desplace el cursor a otra posición. — [►] [▼] [◄] [▲]
5. Escriba **max**. (el bloqueo alpha sigue activado). — [M] [A] [X]

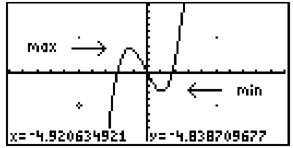


Activar o desactivar puntos

El procedimiento es el mismo para **PTON** y **PTOFF**, salvo por la tecla de selección del paso 1.

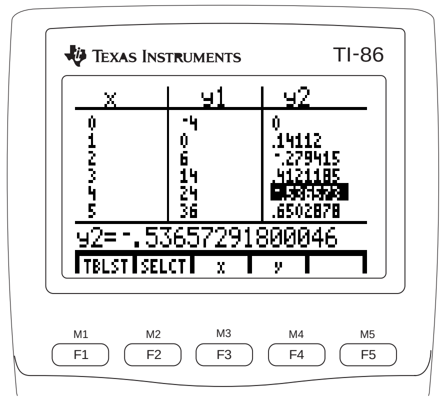
En el ejemplo, se ha seleccionado la función **y(x)=x^3+.3x²−4x**. *Además, se ha ejecutado* **ZSTD**. *Los puntos se activan en (⁻5,5), (5,5), (5, ⁻5) y (⁻5, ⁻5).*

1. Seleccione **PTON** en el menú GRAPH DRAW. [GRAPH] [MORE] [F2] [MORE] [F3]
2. Desplace el cursor hasta donde desee dibujar (o borrar) un punto. [▶] [▼] [◀] [▲]
3. Dibuje (active) el punto. [ENTER]



Para seguir dibujando puntos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **PTON**, pulse [CLEAR].

7 Tablas

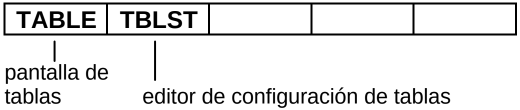

TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
x
y1
y2
0
1
2
3
4
5
-4
0
6
14
24
36
0
.14112
-.279415
.4121185
.6502878
y2=-.53657291800046
TBLST
SELCT
x
y
M1
M2
M3
M4
M5
F1
F2
F3
F4
F5

Presentación en pantalla de la tabla

Para mostrar el editor de funciones, pulse [GRAPH] [F1].

La tabla muestra los valores de la variable independiente y los correspondientes valores de las variables independientes para un máximo de 99 funciones seleccionadas en el editor de funciones. Cada variable dependiente de la tabla representa una función seleccionada almacenada en el editor de funciones para el modo gráfico actual.

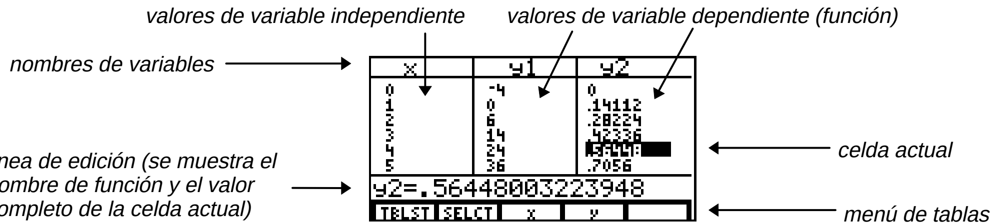
Menú TABLE [TABLE]



La tabla [TABLE] [F1]

En el ejemplo, están seleccionadas **y1=x²+3x-4** *e* **y2=(sin 3)x**, *y están ajustados todos los valores por defecto.*

La tabla abrevia los valores de las columnas, si es necesario.



Para editar una función, pulse [▲] en la columna de la tabla correspondiente a la función hasta que el cursor resalte la variable de función en la línea superior y, después, pulse [ENTER]. La expresión almacenada en la variable de función actual aparece en pantalla en la línea de edición.

*En modo **DifEq**, si una función tiene una lista de condiciones iniciales, la tabla utiliza el primer elemento de la lista para evaluar la función.*

Modo gráfico	Variable independiente	Variables de función
Func (función)	**x**	de **y1** a **y99**
Pol (polar)	**θ**	de **r1** a **r99**
Param (paramétrica)	**t**	de **xt1**/**yt1** a **xt99**/**yt99**
DiffEq (función diferencial)	**t**	de **Q1** a **Q9**

Desplazamiento por la tabla

Para...	Haga esto:
Mostrar más variables dependientes en la tabla	Pulse ▸ o ◂
Mostrar valores más altos en cualquier columna	Pulse ▾ (sólo cuando está ajustado **Indpnt: Auto**; página 128)
Ajustar **TblStart** en un valor inferior	Pulse ▴ en la columna de variable independiente hasta que el cursor sobrepase el **TblStart** actual
Mostrar una función de variable dependiente	Pulse ▴ para resaltar el nombre de la variable
Mostrar la función en la línea de edición, donde puede editarla o anular su selección	Pulse ◂ o ▸ para mover el cursor a una columna de variable de función, después mantenga pulsada ▴ hasta que el cursor resalte el nombre de función; la función aparece en la línea de edición

La tabla tiene un menú único para cada modo gráfico, tal como se muestra más adelante.

En modo gráfico de función

TBLST	**SELCT**	**x**	**y**	

En modo gráfico paramétrico

TBLST	**SELCT**	**t**	**xt**	**yt**

En modo gráfico polar

TBLST	**SELCT**	**θ**	**r**	

En modo gráfico de función diferencial

TBLST	**SELCT**	**t**	**Q**	

Para añadir una función a la tabla, selecciónela en el editor de funciones. **SELCT** *sólo elimina las funciones de la tabla.*

TBLST	Muestra el editor de configuración de tablas
SELCT	En la línea de edición, anula la selección o cancela la anulación de la selección de la función
x e **y**; **θ** y **r**; **t**, **xt** e **yt**; o **t** y **Q**	En la línea de edición, sitúa la variable en la posición del cursor; las variables cambian de acuerdo con el modo gráfico

Para anular la selección de funciones por medio de **SELCT**, *la función debe aparecer en pantalla en la línea de edición.*

Para comparar dos variables dependientes que no estén definidas consecutivamente en el editor de funciones, utilice **SELCT** en cualquier menú de pantalla de tabla para anular la selección de las variables dependientes que haya en medio.

Configuración de la tabla

Para mostrar en pantalla la tabla por medio de los ajustes actuales de configuración, seleccione **TABLE** *en el menú* TABLE.

Para mostrar en pantalla el editor de configuración de tablas, seleccione **TBLST** en el menú TABLE ([F1] o [F2]). La pantalla de la derecha muestra los ajustes por defecto de configuración de la tabla.



TblStart especifica el primer valor de la variable independiente (**x**, **θ** o **t**) en la tabla (sólo cuando está seleccionado **Indpnt: Auto**).

TblStart y ΔTbl deben ser números reales; puede introducir una expresión.

ΔTbl (salto de la tabla) especifica el incremento o decremento desde un valor de variable independiente al siguiente valor de variable independiente de la tabla.

- Si **ΔTbl** es positivo, entonces el valor de **x**, **θ** o **t** aumenta a medida que nos desplazamos hacia abajo por la tabla.
- Si **ΔTbl** es negativo, entonces el valor de **x**, **θ** o **t** disminuye a medida que nos desplazamos hacia abajo por la tabla.

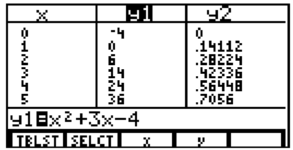
Indpnt: Auto muestra automáticamente valores de la variable independiente en la primera columna de la tabla, comenzando en **TblStart**.

Indpnt: Ask muestra una tabla vacía. A medida que introduce valores de **x** en el indicador **x=** (**x=***valor* [ENTER]), cada valor se añade a la columna de variable independiente y se calculan y aparecen en pantalla los correspondientes valores de variable dependiente. Cuando está definido **Ask**, no puede desplazarse más allá de los seis valores de variable independiente que aparecen actualmente en la tabla.

Visualización y edición de funciones de variable dependiente en una tabla

En el ejemplo, están seleccionadas **$y1=x^2+3x-4$** *e* **y2=sin (3x)** *y están ajustados todos los valores por defecto.*

1. Muestre la tabla en pantalla. [TABLE] [F1]
2. Mueva el cursor a la columna de la variable dependiente que desea editar y, después, suba por la columna hasta resaltar el nombre. [▶] [▲]



3. Muestre la función en la línea de edición. [ENTER]

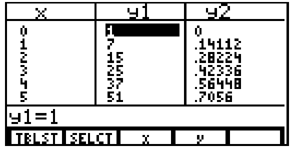
Cuando muestra en pantalla la función en la línea de edición, aparece resaltado el nombre de función de la columna correspondiente a esa función.

❹ Edite la función.

▶ ▶ ▶ **5** ▶
+ **1**

❺ Introduzca la función editada y vuelva a calcular los valores de la variable dependiente. El cursor vuelve al primer valor de la variable dependiente editada. El editor de funciones se actualiza.

[ENTER]

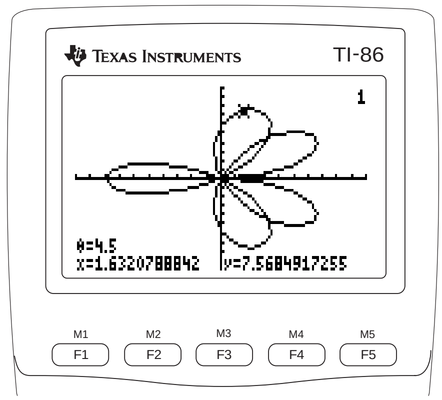


Cómo borrar la tabla

Cuando utiliza **ClTbl** *en un programa, la tabla se borra al ejecutarse el mismo.*

Para borrar la tabla cuando está definido **Indpnt:Ask**, seleccione **ClTbl** en el CATALOG y, después, pulse [ENTER]. Se borran todas las columnas de variable independiente y dependiente. **ClTbl** no hace nada cuando está definido **Indpnt:Auto**.

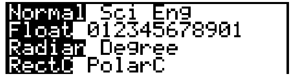
8 Gráficas en coordenadas polares



Introducción: gráficas en coordenadas polares

La gráfica de la función polar A sen Bθ forma el contorno de una flor. Represente gráficamente la flor que corresponde a A=8 y B=2,5. A continuación, examine el aspecto de la flor para otros valores de A y B.

❶ Seleccione el modo **Pol** en la pantalla de modo. — [2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [ENTER]

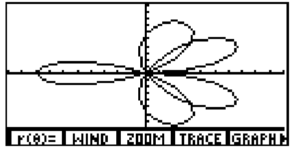


❷ Muestre el editor de funciones y el menú del editor de funciones polares. — [GRAPH] [F1]

❸ Elimine la selección de todas las funciones que haya, y luego almacene **r1(θ)=8sin(2.5θ)**. — [MORE] [F2] [MORE] **8** [SIN] [(] **2** [.] **5** [F1] [)]



❹ Seleccione **ZSTD** en el menú GRAPH ZOOM. Se dibujará **r1** en la pantalla de gráficos. — [2nd] [M3] [F4]

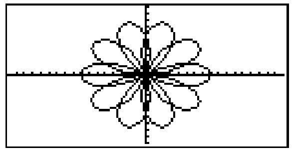


❺ Muestre el editor de ventanas y cambie **θMax** por **4π**. — [F2] [▼] **4** [2nd] [π]



Para eliminar el menú GRAPH *de la pantalla, tal como aparece en la figura, pulse* [CLEAR].

❻ Seleccione **ZSQR** en el menú GRAPH ZOOM. **xMin** y **xMax** cambian para presentar la gráfica con las proporciones correctas. — [F3] [MORE] [F2]



❼ Cambie los valores de A y B y vuelva a mostrar la gráfico. — [F1] (escriba otros valores para A y B)

Definición de una gráfica en coordenadas polares

Similitudes del modo gráfico de la TI-86

Los pasos para definir una gráfica en polares son similares a los que hay que seguir para definir una gráfica de función. En este capítulo se supone que el lector está familiarizado con el capítulo 5: "Representación gráfica de funciones" y el capítulo 6: "Herramientas de representación gráfica". En el capítulo 8 se detallan aspectos de las gráficas en polares que difieren de la representación gráfica de funciones.

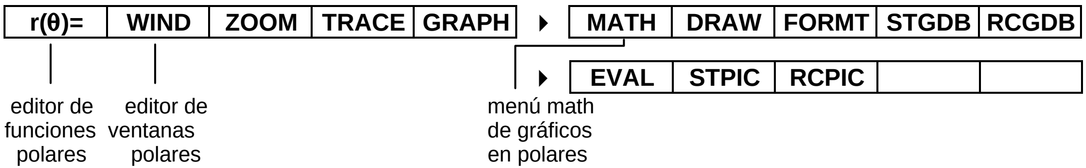
Ajuste del modo de representación gráfica en polares

Para mostrar la pantalla de modo, pulse [2nd] [MODE]. Para representar gráficamente funciones polares, debe seleccionar el modo gráfico **Pol** antes de introducir las funciones, establecer el formato o editar los valores de las variables de ventana. La TI-86 mantiene separados los datos de función, formato y ventana para cada modo de representación.

En el capítulo 5 se describen estas opciones del menú GRAPH*:* **GRAPH** *y* **FORMT***.*

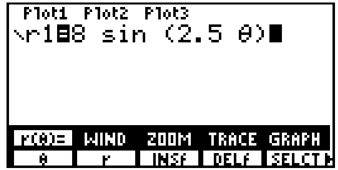
En el capítulo 6 se describen estas opciones del menú GRAPH*:* **ZOOM**, **TRACE**, **DRAW**, **STGDB**, **RCGDB**, **EVAL**, **STPIC** *y* **RCPIC***.*

El menú GRAPH [GRAPH]



Presentación del editor de funciones polares

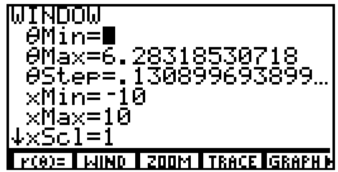
Para mostrar el editor de funciones en polares, seleccione **r(θ)=** en el menú GRAPH del modo gráfico **Pol** ([GRAPH] [F1]). El menú del editor de funciones polares, que aparece en la línea inferior, es el mismo que el menú del editor de funciones del modo **Func**, excepto en que aparecen **θ** y **r** en lugar de **x** e **y**.



En este editor puede introducir y mostrar en pantalla hasta 99 funciones, de **r1** a **r99**, si hay disponible memoria suficiente. Las funciones se definen en términos de la variable independiente **θ**.

El estilo gráfico por defecto es ⋱ (línea) en el modo gráfico **Pol**. Los estilos ◥ (sombra arriba) y ◣ (sombra abajo) no están disponibles en el modo gráfico **Pol**.

Ajuste de las variables de ventana de la pantalla de gráficos



Para mostrar el editor de ventanas polares, seleccione **WIND** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F2]). El modo gráfico **Pol** tiene las mismas variables de ventana que el modo **Func**, con las siguientes excepciones:

- **xRes** no está disponible en el modo gráfico **Pol**.
- **θMin**, **θMax** y **θStep** están disponibles en el modo gráfico **Pol**.

Los valores mostrados en la imagen de la derecha son los valores por defecto en el modo **Radian**. ↓ indica que **yMin=⁻10**, **yMax=10** e **yScl=1** quedan fuera de la pantalla.

El valor por defecto de **θMax** *es 2π.*

El valor por defecto de **θStep** *es π/24.*

θMin=0	Especifica el primer valor de **θ** para el que va a realizarse la obtención de un valor dentro de la pantalla de gráficos
θMax=6.28318530718	Especifica el último valor de **θ** para el que va a realizarse la obtención de un valor dentro de la pantalla de gráficos
θStep=.13089969389957	Especifica el incremento de un valor de **θ** al siguiente

Ajuste del formato gráfico

Normalmente, **DrawLine** *muestra una gráfica en polares más significativa que* **DrawDot**.

Para mostrar la pantalla de formato en el modo gráfico **Pol**, seleccione **FORMT** en el menú GRAPH ([GRAPH] [MORE] [F3]). En el capítulo 5 se describen los ajustes del formato. Aunque están disponibles los mismos ajustes para los modos gráficos **Func**, **Pol** y **Param**, la TI-86 retiene en memoria ajustes de formato separados para cada modo. En el modo gráfico **Pol**, **PolarGC** muestra las coordenadas del cursor en términos de **r** y **θ**, las variables que definen las funciones.

Presentación en pantalla de la gráfica

Para dibujar las funciones polares seleccionadas, puede elegir **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB**, o una operación **ZOOM**, **MATH**, **DRAW** o **PIC** en el menú GRAPH. La TI-86 obtiene el valor de **r** para cada valor de **θ** (de **θMin** a **θMax** con intervalos de **θStep**), y dibuja cada punto. Al ir dibujándose el gráfico se actualizan las variables **θ**, **r**, **x** e **y**.

Utilización de herramientas gráficas en el modo gráfico Pol

El cursor de libre desplazamiento

El cursor de libre desplazamiento funciona en el modo gráfico **Pol** de igual forma que en el modo gráfico **Func**.

- En el formato **RectGC**, al desplazarse el cursor se actualizan los valores de **x** e **y**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **x** e **y**.
- En el formato **PolarGC**, al desplazarse el cursor se actualizan **x**, **y**, **r** y **θ**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **r** y **θ**.

Recorrido de una función polar

Para comenzar un recorrido, seleccione **TRACE** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F4]). Aparecerá el cursor de recorrido en **θMin** para la primera función seleccionada.

- En el formato **RectGC**, al desplazarse el cursor de recorrido se actualizan los valores de **x**, **y** y **θ**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **x**, **y** y **θ**.
- En el formato **PolarGC**, al desplazarse el cursor de recorrido se actualizan **x**, **y**, **r** y **θ**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **r** y **θ**.

Para desplazar el cursor de recorrido...	Pulse:
a lo largo del gráfico de la función, en incrementos o decrementos de **θStep**	[▶] o [◀]
de una función a otra	[▼] o [▲]

Si desplaza el cursor de recorrido más allá del borde superior o inferior de la pantalla de gráficos, los valores de las coordenadas que aparecen en la parte inferior de la misma siguen cambiando tal y como corresponda.

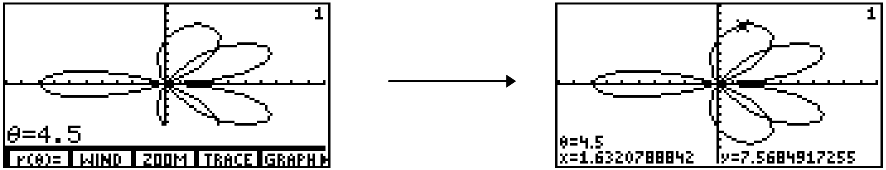
Si ha representado gráficamente una familia de curvas, con las teclas [▼] y [▲] podrá pasar de una curva a otra antes de pasar a la siguiente función polar.

Zoom Rápido está disponible en el modo gráfico **Pol**; no así el desplazamiento (capítulo 6).

Desplazamiento del cursor de recorrido a un valor de θ

Para desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de **θ** válido en la función actual, introduzca el número que desee. Al escribir el primer dígito, aparecerá un indicador **θ=** en la esquina inferior izquierda. El valor introducido debe ser válido para la pantalla de gráficos actual. Cuando haya terminado, pulse [ENTER] para reactivar el cursor de recorrido.

Los valores de **θ**, **x** *e* **y** *se muestran en la gráfica de la derecha debido a que está seleccionado el formato gráfico* **RectGC**.



Uso de operaciones de zoom

Las opciones del menú GRAPH ZOOM, a excepción de **ZFIT**, funcionan de la misma forma en el modo **Pol** que en el modo **Func**. En el modo gráfico **Pol**, **ZFIT** ajusta la pantalla de gráficos tanto en la dirección x como en la dirección y.

Las operaciones de zoom sólo afectan a las variables de **x** de la ventana (**xMin**, **xMax** y **Xscl**) y a las variables de **y** de la ventana (**yMin**, **yMax** e **yScl**), a excepción de **ZSTO** y **ZRCL**, que también afectan a las variables de **θ** de la ventana (**θMin**, **θMax** y **θStep**).

El menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1]

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
DIST	dy/dx	dr/dθ	ARC	TANLN

El resto de las opciones del menú GRAPH MATH *coinciden con las descritas en el capítulo 5.*

dr/dθ Encuentra la derivada numérica (pendiente) de una función en un punto

Las distancias que calculan **DIST** y **ARC** se refieren al plano de coordenadas rectangulares. **dy/dx** y **dr/dθ** son independientes del formato **RectGC** o **PolarGC**.

En los puntos en los que la derivada no esté definida, **TANLN** dibujará la recta, pero no se mostrará ningún resultado ni se almacenará nada en **Ans**.

Obtención del valor de una función para un valor de θ especificado

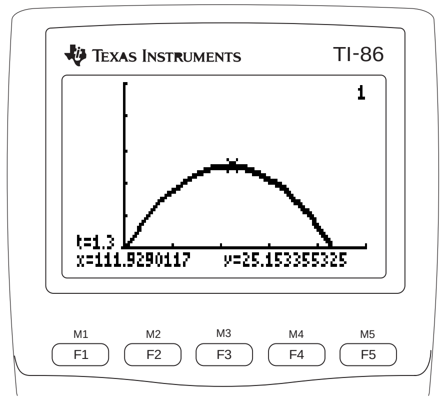
Cuando no esté activo el cursor de recorrido, la opción **EVAL** del menú GRAPH obtendrá los valores de las funciones polares seleccionadas directamente en el gráfico para un valor de **θ** dado; en un programa o desde la pantalla principal, **eval** devolverá una lista de valores de **r**.

Dibujo de una gráfica en polares

Las opciones del menú GRAPH DRAW funcionan de la misma forma en el modo gráfico **Pol** que en el modo **Func**. Las coordenadas de la instrucción DRAW en el modo gráfico **Pol** son las coordenadas x e y de la pantalla de gráficos.

DrInv no está disponible en el modo gráfico **Pol**.

9 Gráficos en coordenadas paramétricas



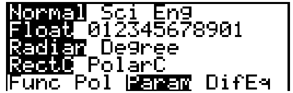
Introducción: Gráficos en coordenadas paramétricas

Represente gráficamente las ecuaciones paramétricas que describe la trayectoria de una pelota lanzada con una velocidad inicial de 95 pies por segundo, con un ángulo inicial de 25 grados con respecto a la horizontal (desde el nivel del suelo). ¿A qué distancia llegará la pelota? ¿Cuándo tocará el suelo? ¿Qué altura máxima alcanza?

En el ejemplo, ignore todas las fuerzas excepto la de la gravedad. Para una velocidad v_0 y un ángulo θ iniciales, la posición de la pelota en función del tiempo tiene un componente vertical y otro horizontal.

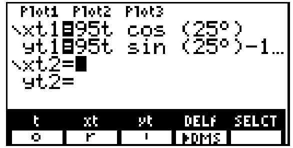
❶ Seleccione el modo **Param** en la pantalla de modo.

[2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [ENTER]



❷ Muestre el editor de funciones y el menú del editor de ecuaciones paramétricas. Elimine la selección de todas las ecuaciones y gráficos (si hay alguno definido).

[GRAPH] [F1] ([MORE] [F2] [MORE])

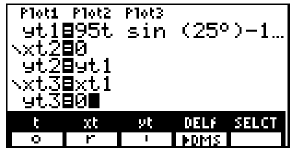


❸ Defina la trayectoria de la pelota como **xt1** e **yt1** en función de **t**.
Horizontal: xt1=tv$_0$cos(θ)
Vertical: yt1=tv$_0$sin(θ)−1/2(gt^2)
Constante de la gravedad: g=9.8m/s^2 (32ft/s^2)

95 [F1] [COS] [(] **25** [2nd] [MATH] [F3] [F1] [)] [▼] **95** [2nd] [M1] [SIN] [(] **25** [F1] [)] [−] **16** [2nd] [M1] [x^2] [▼]

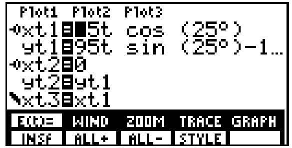
❹ Defina el vector de componente vertical como **xt2** e **yt2**, y el vector de componente horizontal como **xt3** e **yt3**.

0 [▼] [2nd] [M3] **1** [▼] [2nd] [M2] **1** [▼] **0**



❺ Cambie el estilo de gráfico de **xt3/yt3** a ⬊ (grueso). Cambie el estilo de gráfico de **xt2/yt2** y **xt1/yt1** a ⬖ (recorrido).

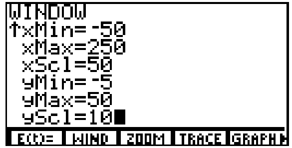
[EXIT] [MORE] [F4] [▲] [▲] [F4] [F4] [▲] [▲] [▲] [F4] [F4]



❻ Introduzca estos valores para las variables de la ventana.

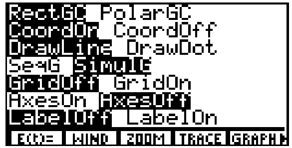
tMin=0	**xMin=⁻50**	**yMin=⁻5**
tMax=5	**xMax=250**	**yMax=50**
tStep=.1	**xScl=50**	**yScl=10**

[2nd] [M2] 0 [▼] 5 [▼] [.] 1 [▼] [(-)] 50 [▼] 250 [▼] 50 [▼] [(-)] 5 [▼] 50 [▼] 10



❼ Establezca los formatos gráficos **SimulG** y **AxesOff**, para que aparezcan simultáneamente la trayectoria de la pelota y los vectores en una pantalla gráfica en blanco.

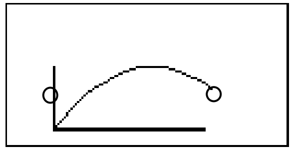
[MORE] [F3] [▼] [▼] [▼] [▶] [ENTER] [▼] [▼] [▶] [ENTER]



Para simular la pelota en el aire, cambie el estilo gráfico de **xt1/yt1** *a* ⬗ *(animación).*

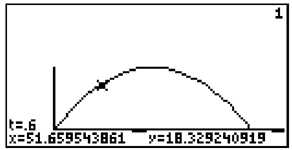
❽ Dibuje el gráfico. Aparecerán simultáneamente la pelota en su trayectoria y los vectores de componentes horizontal y vertical en movimiento.

[F5]



❾ Recorra el gráfico para obtener resultados numéricos. Se comienza en tMin y se sigue la trayectoria de la pelota con el tiempo. El valor de **x** que aparece es la distancia al eje y; **y** es la altura y **t** el tiempo.

[F4] [▶]



Definición de un gráfico en coordenadas paramétricas

Similitudes del modo gráfico de la TI-86

Los pasos para definir un gráfico en coordenadas paramétricas son similares a los que hay que seguir para definir un gráfico de función. En este capítulo se supone que el lector está familiarizado con el capítulo 5: "Representación gráfica de funciones" y el capítulo 6: "Herramientas de representación gráfica". En este capítulo se detallan aspectos de los gráficos en coordenadas paramétricas que difieren de la representación gráfica de funciones.

Ajuste del modo de representación gráfica en coordenadas paramétricas

Para mostrar la pantalla de modo, pulse [2nd] [MODE]. Para representar gráficamente ecuaciones paramétricas debe seleccionar el modo gráfico **Param** antes de introducir las ecuaciones, establecer el formato o editar los valores de las variables de ventana. La TI-86 mantiene separados en la memoria los datos de ecuaciones, formato y ventana para cada modo de representación.

El menú GRAPH [GRAPH]

En el capítulo 5 se describen las opciones **GRAPH** *y* **FORMT** *del menú* GRAPH*:*

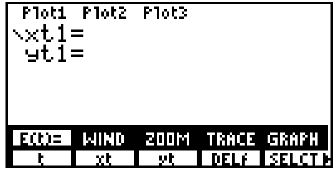
En el capítulo 6 se describen las opciones **ZOOM**, **TRACE**, **DRAW**, **STGDB**, **RCGDB**, **EVAL**, **STPIC** *y* **RCPIC** *del menú* GRAPH*:*

E(t)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
					▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

- E(t)=: editor de ecuaciones paramétricas
- WIND: editor de ventanas paramétricas
- MATH: menú math de gráficos en paramétricas

Presentación en pantalla del editor de ecuaciones paramétricas

Para mostrar el editor de ecuaciones paramétricas, seleccione **E(t)=** en el menú GRAPH del modo gráfico **Param** ([GRAPH] [F1]). El menú del editor de ecuaciones, que aparece en la línea inferior, es el mismo que el menú del editor de funciones del modo **Func**, excepto en que aparecen **t** y **xt** en lugar de **x** e **y**, e **yt** en lugar de **INSf**.



En este editor puede introducir y mostrar en pantalla las componentes x e y de hasta 99 ecuaciones paramétricas, de **xt1** e **yt1** hasta **xt99** e **yt99**, si hay disponible memoria suficiente. Las ecuaciones se definen en función de la variable independiente **t**.

Dos componentes, **x** e **y**, definen una sola ecuación paramétrica. Es necesario definir **xt** e **yt** para cada ecuación.

Un uso corriente de los gráficos en coordenadas paramétricas es la representación de la evolución de las ecuaciones con el tiempo.

El estilo gráfico por defecto es ⋱ (línea) en el modo **Param**. Los estilos gráficos ◥ (sombra arriba) y ◣ (sombra abajo) no están disponibles en el modo **Param**.

Selección y eliminación de la selección de una ecuación paramétrica

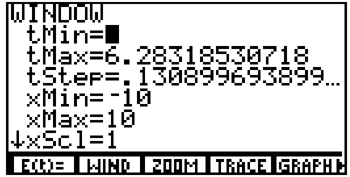
Cuando se selecciona una ecuación paramétrica, se resaltan los signos de igualdad (=) de **xt** e **yt**. Para seleccionar o eliminar la selección de una ecuación paramétrica, sitúe el cursor en el componente **xt** o **yt** y elija **SELCT** en el menú del editor de ecuaciones. Cambiará a la vez el estado de **xt** e **yt**.

Eliminación de una ecuación paramétrica

Para eliminar una ecuación paramétrica con **DELf**, sitúe el cursor en **xt** o **yt** y seleccione **DELf** en el menú del editor de ecuaciones. Se eliminarán los dos componentes.

Para eliminar una ecuación paramétrica con el menú MEM DELET (capítulo 17), debe seleccionar el componente **xt**. Si selecciona el componente **yt**, la ecuación continuará en memoria..

Ajuste de las variables de ventana de la pantalla de gráficos



Para mostrar la pantalla de variables de ventana en coordenadas paramétricas, seleccione **WIND** en el menú GRAPH (GRAPH F2). El modo gráfico **Param** tiene las mismas variables de ventana que el modo **Func**, con las siguientes excepciones:

- **xRes** no está disponible en el modo **Param**.
- **tMin**, **tMax** y **tStep** están disponibles en el modo **Param**.

Los valores mostrados en la imagen de la derecha son los valores por defecto en el modo **Radian**. ↓ indica que **yMin=⁻10**, **yMax=10** e **yScl=1** quedan fuera de la pantalla.

El valor por defecto de **tMax** *es 2π.*
El valor por defecto de **tStep** *es π/24.*

tMin=0	Especifica el valor inicial de **t**
tMax=6.28318530718	Especifica el valor final de **t**
tStep=.13089969389957	Especifica el incremento de un valor de **t** al siguiente

Normalmente, con el formato gráfico **DrawLine** *se consigue un gráfico en paramétricas más significativo que* **DrawDot**.

Ajuste del formato gráfico

Para mostrar la pantalla de formato en el modo gráfico **Param**, seleccione **FORMT** en el menú GRAPH ([GRAPH] [MORE] [F3]). En el capítulo 5 se describen los ajustes del formato. Aunque hay disponibles los mismos ajustes para los modos gráficos **Func**, **Pol** y **Param**, la TI-86 retiene en memoria ajustes de formato separados para cada modo.

Presentación en pantalla del gráfico

Para dibujar las ecuaciones paramétricas seleccionadas, puede elegir **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB**, o una operación **ZOOM**, **MATH**, **DRAW** o **PIC**. La TI-86 obtiene el valor de **x** e **y** para cada valor de **t** (de **tMin** a **tMax** con intervalos de **tStep**), y dibuja cada punto que definen **x** e **y**. Al ir dibujándose el gráfico se actualizan las variables **x**, **y** y **t**.

Uso de herramientas gráficas en el modo gráfico Param

El cursor de libre desplazamiento

El cursor de libre desplazamiento funciona en el modo gráfico **Param** de igual forma que en el modo gráfico **Func**.

- En el formato **RectGC**, al desplazarse el cursor se actualizan los valores de **x** e **y**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **x** e **y**.
- En el formato **PolarGC**, al desplazarse el cursor se actualizan **x**, **y**, **r** y **θ**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **r** y **t**.

Recorrido de una función paramétrica

Para comenzar un recorrido, seleccione **TRACE** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F4]). Al empezar, el cursor de recorrido se encuentra en **tMin** para la primera función seleccionada.

- En el formato **RectGC**, al desplazarse el cursor de recorrido se actualizan los valores de **x**, **y** y **t**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **x**, **y** y **t**.
- En el formato **PolarGC**, al desplazarse el cursor de recorrido se actualizan **x**, **y**, **r**, **θ** y **t**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se muestran **r**, **θ** y **t**. Los valores de **x** e **y** (o de **r** y **t**) se calculan a partir de **t**.

Para desplazar el cursor de recorrido...	Pulse:
a lo largo del gráfico de la ecuación, en incrementos o decrementos de **tStep**	[▶] o [◀]
de una ecuación a otra	[▼] o [▲]

Si desplaza el cursor de recorrido más allá del borde superior o inferior de la pantalla de gráficos, los valores de la coordenadas que aparecen en el borde inferior de la misma siguen cambiando tal y como corresponda.

Si ha representado gráficamente una familia de curvas , con las teclas [▼] y [▲] podemos pasar de una curva a otra antes de pasar a la siguiente función paramétrica.

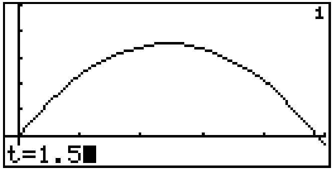
*Zoom Rápido está disponible en el modo gráfico **Param**; no así el desplazamiento (capítulo 6).*

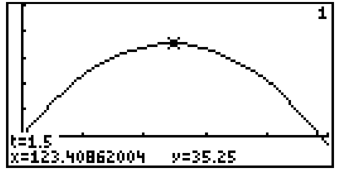
Desplazamiento del cursor de recorrido a un valor de t

Para desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de **t** válido en la ecuación actual, introduzca el número que desee. Al escribir el primer dígito, aparecerá un indicador **t=** en la esquina inferior izquierda. El valor introducido debe ser válido para la pantalla de gráficos actual. Cuando haya terminado, pulse [ENTER] para reactivar el cursor de recorrido.

La ecuación paramétrica representada en el ejemplo es la siguiente:
xt1=95t cos 30°
yt1=95t sen 30°−16t²

*Puede escribir una expresión en **t=**.*





Cuando el recorrido no está activo, la opción **EVAL** del menú GRAPH obtiene los valores de las ecuaciones paramétricas seleccionadas directamente en un gráfico para un valor determinado de **t**.

Al utilizar **eval** en la pantalla principal o en un programa, se obtendrá una lista de valores de x e y de la forma **{***xt1(t) yt1(t) xt2(t) xt2(t)* ...**}**

Uso de operaciones de zoom

Las opciones del menú GRAPH ZOOM, a excepción de **ZFIT**, funcionan de la misma forma en el modo **Param** que en el modo **Func**. En el modo gráfico **Param**, **ZFIT** ajusta la pantalla de gráficos tanto en la dirección x como en la dirección y.

Las opciones del menú GRAPH ZOOM sólo afectan a las variables de ventana **x** (**xMin**, **xMax** y **Xscl**) e **y** (**yMin**, **yMax** e **yScl**), a excepción de **ZSTO** y **ZRCL**, que también afectan a las variables **t** de ventana (**tMin**, **tMax** y **tStep**).

El menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1]

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB						
DIST	dy/dx	dy/dt	dx/dt	ARC	▸	TANLN				

Las restantes opciones del menú GRAPH MATH *coinciden con las descritas en el capítulo 5.*

dy/dx Devuelve la derivada de **yt** dividida por la derivada de **xt**

dy/dt Devuelve la derivada de la ecuación **yt** con respecto a **t** en un punto

dx/dt Devuelve la derivada de la ecuación **xt** con respecto a **t** en un punto

Las distancias que calculan **DIST** y **ARC** se refieren al plano de coordenadas rectangulares.

En los puntos en los que la derivada no esté definida, **TANLN** dibujará la recta, pero no se mostrará ningún resultado ni se almacenará nada en **Ans**.

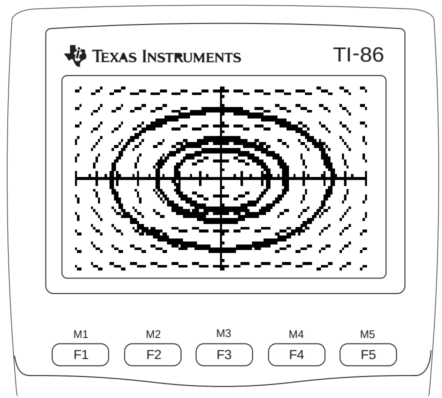
Obtención del valor de una ecuación para un valor de t especificado

Cuando no esté activo el cursor de recorrido, la opción **EVAL** del menú GRAPH obtendrá los valores de ecuaciones paramétricas seleccionadas directamente en el gráfico para un valor de **t** dado; en un programa o desde la pantalla principal, **eval** devolverá una lista de valores de **xt** e **yt**.

Dibujo de un gráfico en coordenadas paramétricas

Las opciones del menú DRAW funcionan de la misma forma en el modo gráfico **Param** que en el modo **Func**. Las coordenadas de la instrucción DRAW en el modo gráfico **Param** son los valores de las coordenadas **x** e **y** de la pantalla de gráficos.

10 Representación gráfica de ecuaciones diferenciales



Definición del gráfico de una ecuación diferencial

Similitudes del modo gráfico de la TI-86

Los pasos para definir un gráfico de ecuación diferencial son en su mayoría similares a los necesarios para definir un gráfico de función. En este capítulo se asume que está familiarizado con el capítulo 5: Representación gráfica de funciones, y con el capítulo 6: Herramientas de representación gráfica. En este capítulo se detallan aspectos de la representación gráfica de ecuaciones diferenciales que difieren de la representación gráfica de funciones.

En general, el modo gráfico **DifEq** difiere de otros modos gráficos en lo siguiente.

- ♦ Debe seleccionar el formato de campo o aceptar el valor por defecto antes de definir las ecuaciones (página 151).
- ♦ Si una ecuación es de orden superior a uno, debe convertirla en un sistema equivalente de ecuaciones diferenciales de primer orden y, después, almacenar el sistema en el editor de ecuaciones (página 152).
- ♦ Cuando está seleccionado el formato de campo **FldOff**, debe ajustar las condiciones iniciales para cada ecuación del sistema (página 155).
- ♦ Después de seleccionar el ajuste del formato de campo, debe seleccionar **AXES** en el menú GRAPH e introducir las características de los ejes o aceptar los valores por defecto (página 155).

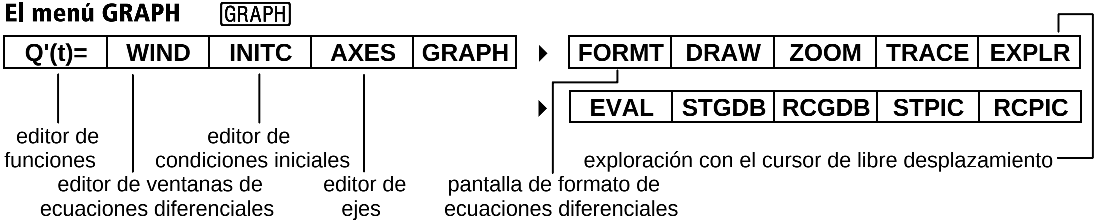
Ajuste del modo gráfico de ecuaciones diferenciales

Para acceder a la pantalla de modo, pulse [2nd] [MODE]. Para representar gráficamente ecuaciones diferenciales , debe seleccionar el modo gráfico **DifEq** antes de definir el formato, introducir ecuaciones o editar valores de variables de ventana. La TI-86 conserva en la memoria datos de ecuación, de formato y de ventana independientes para cada modo gráfico.

En el capítulo 5 se describe la opción **GRAPH** del menú GRAPH.

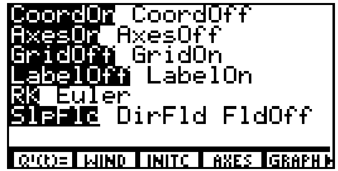
En el capítulo 6 se describen estas opciones del menú GRAPH*:* **DRAW**, **ZOOM**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB**, **RCGDB**, **STPIC** *y* **RCPIC**.

El menú GRAPH [GRAPH]



Ajuste del formato gráfico

Para mostrar la pantalla de formato en modo gráfico **DifEq**, seleccione **FORMT** en el menú GRAPH ([GRAPH] [MORE] [F1]).



- Las opciones de formato **RK Euler** y **SlpFld DirFld FldOff** sólo están disponibles en modo **DifEq**.
- Las opciones de formato **RectGC PolarGC**; **DrawLine DrawDot**; y **SeqG SimulG** no están disponibles en modo gráfico **DifEq**.
- Las restantes opciones de formato son las mismas que se describen en el capítulo 5.

La TI-86 conserva ajustes de formato independientes para cada modo gráfico.

Formato del método de resolución

RK Utiliza el método de Runge-Kutta para resolver ecuaciones diferenciales con más precisión que el modo de método de resolución de **Euler**, pero no es tan rápido

Euler Utiliza el método de Euler para resolver ecuaciones diferenciales; requiere un número de iteraciones entre valores **tStep**, por lo que el indicador **EStep=** sustituye al indicador **difTol=** en el editor de ventanas

Formato de campo

SlpFld (campo de pendiente) Añade el campo de pendiente únicamente al gráfico de una ecuación de primer orden con **t** en el eje x y una ecuación especificada **Q***n* en el eje y

DirFld (campo de dirección) Añade el campo de dirección únicamente al gráfico de una ecuación de segundo orden con **Q***xnúmero* en el eje x y **Q***ynúmero* en el eje y

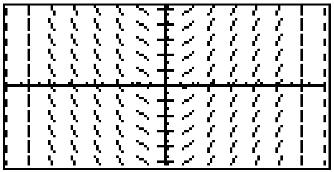
FldOff (sin campo) Representa gráficamente todas las ecuaciones diferenciales seleccionadas con **t** en el eje x, **Q** en el eje y, y sin campo; deben definirse previamente condiciones iniciales para todas las ecuaciones (página 155)

Los ejemplos que aparecen a continuación muestran los campos básicos de pendiente y dirección; todos los ajustes y valores no especificados son valores por defecto. Para reproducir estos ejemplos, restablezca los valores por defecto, introduzca la información especificada en el modo gráfico **DifEq** y pulse [GRAPH] [F5].

La información de los ejes se almacena en las variables **GDB** *y* **PIC***.*

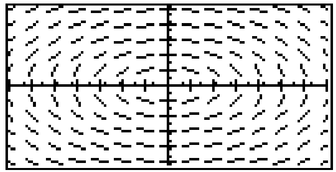
Para hacer desaparecer los menús de un gráfico, tal como se muestra en los ejemplos, pulse [CLEAR]*.*

formato de campo **SlpFld**



Q'1=t *(y'=x)*

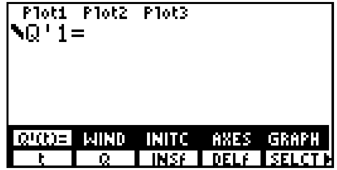
formato de campo **DirFld**



Q'1=Q2 *y* **Q'2=⁻Q1** *(y'=⁻y)*

Presentación en pantalla del editor de ecuaciones diferenciales

Para mostrar el editor de ecuaciones diferenciales, seleccione **Q'(t)=** en el menú GRAPH en modo gráfico **DifEq** ([GRAPH] [F1]). El menú del editor de ecuaciones **DifEq**, situado en la línea inferior, es el mismo que el menú del editor de funciones del modo **Func**, excepto en que **t** y **Q** sustituyen a **x** e **y**.



En este editor, puede introducir y mostrar en pantalla un sistema de hasta nueve ecuaciones diferenciales de primer orden de **Q'1** a **Q'9**.

Las ecuaciones se definen en términos de la variable independiente **t**.

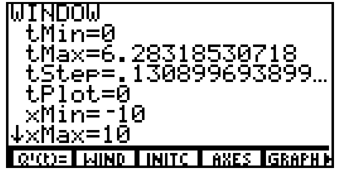
Una ecuación diferencial puede tomarse como variable en. una ecuación **DifEq**, como en **Q'2=Q1**. Sin embargo, no puede introducir una lista en una ecuación **DifEq**

Cuando la TI-86 resuelve un sistema de ecuaciones diferenciales, utiliza todas las ecuaciones del editor de ecuaciones, independientemente del estado de la selección, comenzando por **Q'1**. Debe definir **Q'***n* variables de ecuación consecutivamente, comenzando por **Q'1**. Por ejemplo, si **Q'1** y **Q'2** no están definidas, pero intenta solucionar una ecuación definida en **Q'3**, la calculadora devuelve un error.

La TI-86 representa sólo aquellas ecuaciones seleccionadas que resultan apropiadas para los ejes especificados.

- ♦ El estilo de gráfico por defecto es (grueso) en modo **DifEq**.
- ♦ (sombreado arriba), (sombreado abajo) y (punteado) no están disponibles en el modo gráfico **DifEq**.

Ajuste de las variables de ventana de la pantalla de gráficos



Para mostrar en pantalla el editor de ventanas de ecuaciones diferenciales, seleccione **WIND** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F2]). **DifEq** tiene las mismas variables de ventana que el modo gráfico **Func**, excepto:

- **xRes** no está disponible en modo **DifEq**.
- **tMin**, **tMax**, **tStep** y **tPlot** están disponibles en modo **DifEq**.
- **difTol** (**RK**) y **EStep** (**Euler**) están disponibles en modo **DifEq**.

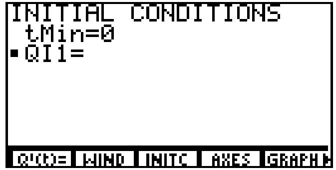
Los valores que aparecen en la imagen de arriba son valores por defecto en modo **Radian**. Los ajustes de **x** e **y** corresponden a las variables de los ejes (página 155). ↓ indica que **xScl=1**, **yMin=⁻10**, **yMax=10**, **yScl=1**, y **difTol=.001** (en formato **RK**) o **EStep=1** (en formato **Euler**) quedan fuera de la pantalla.

El valor por defecto de **tMax** *es 2π.*
El valor por defecto de **tStep** *es $\pi/24$.*

tMin=0	Especifica el valor de **t** con el que se inicia la resolución en una pantalla de gráficos
tMax=6.28318530718	Especifica el último valor de **t** para pantalla de gráficos
tStep=.1308969389958	Especifica el incremento desde un valor de **t** al siguiente
tPlot=0	Especifica el punto en el que comienza el gráfico (se ignora cuando **t** es un eje)
difTol=.001 (en formato **RK**)	Especifica la tolerancia para ayudar a seleccionar el tamaño del incremento para resolver la ecuación; debe ser ≥ 1**E**⁻12
EStep=1 (en formato **Euler**)	Especifica las iteraciones de Euler entre valores de **tStep**; debe ser un entero >0 y ≤ 25

La información sobre las condiciones iniciales se almacena en las variables **GDB** *y* **PIC***.*

Ajuste de las condiciones iniciales



Para mostrar en pantalla el editor de condiciones iniciales, seleccione **INITC** en el menú GRAPH ([GRAPH] [F3]). En este editor, puede ajustar el valor inicial en **t=tMin** para cada ecuación de primer orden del editor de ecuaciones.

tMin es el primer valor de **t** con el que se va a trabajar. **QI1** es el valor inicial de **Q***n*. Un pequeño cuadro junto a una variable de condición inicial indica que es necesario un valor para una ecuación diferencial definida.

Puede introducir una expresión, lista o nombre de lista para las condiciones iniciales **tMin** y **QI***n*. Cuando introduce un nombre de lista, los elementos aparecen al pulsar [ENTER], [▼] o [▲].

- ♦ Si está definido el formato **SlpFld** o **DirFld**, no es necesario especificar condiciones iniciales. Si no lo hace, la TI-86 las define automáticamente y devuelve el campo apropiado.
- ♦ Si está definido el formato **FldOff**, debe especificar condiciones iniciales.

Ajuste de los ejes

Para mostrar en pantalla el editor de ejes, seleccione **AXES** en el menú GRAPH en modo **DifEq** ([GRAPH] [F4]).

x= asigna una variable al eje x

y= asigna una variable al eje y

dTime= especifica un punto en el tiempo (número real)

fldRes= (resolución) establece el número de filas (de 1 a 25)

En los indicadores **x=** e **y=**, puede introducir la variable independiente **t**, así como **Q**, **Q'** , **Q**n o **Q'**n, donde n es un entero ≥ 1 y ≤ 9. Si asigna **t** a un eje y **Q**n o **Q'**n al otro eje, sólo se representa la ecuación almacenada en **Q**n o **Q'**n; las otras ecuaciones diferenciales del editor de ecuaciones no se representan; su estado de selección se ignora. **dTime** sólo es válida para las ecuaciones de segundo orden que contengan a **t**.

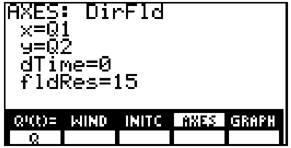
El editor de ejes y los valores por defecto para cada formato de campo aparecen más adelante. Cuando se establece el formato de campo **SlpFld**, el eje x es siempre **t**.

La información sobre los ejes se almacena en las variables **GDB** *y* **PIC**.

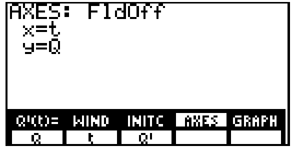
Cuando está definido el formato **SlpFld** :



Cuando está definido el formato **DirFld**:



Cuando está definido el formato **FldOff**:



Consejos sobre la representación gráfica de ecuaciones diferenciales

- ♦ Puesto que la TI-86 dibuja los campos de pendiente y de dirección antes de dibujar las ecuaciones, puede pulsar [ENTER] para hacer una pausa en la representación del gráfico y ver así los campos antes de dibujar las soluciones.
- ♦ Si no especifica las condiciones iniciales para las ecuaciones asignadas a los ejes, la TI-86 simplemente dibuja el campo y se detiene. Esto le permite acceder simultáneamente tanto a las opciones de formato de campo como a las condiciones iniciales interactivas.

*Los gráficos estadísticos y dibujos de pantalla no se almacenan en **fldPic**.*

La variable incorporada fldPic

A medida que la TI-86 dibuja un campo, almacena en la variable incorporada **fldPic** el campo y cualquier información sobre etiqueta, ejes o coordenadas del cursor que aparezca en pantalla.

Estas acciones no actualizan **fldPic**.

- Cambiar el formato del método de solución de **RK** a **Euler** o de **Euler** a **RK**
- Introducir o editar cualquier valor de variable de condición inicial (de **QI1** a **QI9**)
- Editar un valor de **difTol**, **EStep**, **tMin**, **tMax**, **tStep** o **tPlot**
- Cambiar el estilo de gráfico

Estas acciones actualizan **fldPic**.

- Editar una ecuación en el editor de ecuaciones
- Reasignar un eje, editar un valor **dTime** o editar un valor **fldRes**
- Utilizar una opción del menú GRAPH ZOOM
- Cambiar un ajuste de formato diferente del formato del método de solución
- Editar un valor de **xMin**, **xMax**, **xScl**, **yMin**, **yMax** o **yScl**

Presentación del gráfico

Para dibujar las ecuaciones diferenciales, puede seleccionar **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL** o **STGDB**; también puede seleccionar una operación **DRAW**, **ZOOM** o **PIC**. La TI-86 resuelve cada ecuación desde **tMin** a **tMax**. Si **t** no es un eje, dibuja cada punto comenzando en **tPlot**; de lo contrario, comienza en **tMin**. A medida que se dibuja el gráfico, se actualizan las variables **x**, **y**, **t** y **Q**n.

tStep afecta a la resolución del recorrido y al aspecto del gráfico, pero no a la precisión de los valores del recorrido. **tStep** no determina el tamaño del incremento para resolver la ecuación; por medio del algoritmo de **RK** (Runge-Kutta 2-3) determina el tamaño del incremento. Si el eje x es **t**, el ajuste de **tStep**<(**tMax − tMin**)/126, aumenta el tiempo de realización del gráfico sin aumentar la precisión.

Introducción y resolución de ecuaciones diferenciales

En modo gráfico **Func**, **x** es la variable independiente e **y** es la variable dependiente. Para evitar conflictos entre ecuaciones **Func** y ecuaciones **DifEq** en la TI-86, en modo gráfico **DifEq t** es la variable independiente y **Q'**n es la variable dependiente. Por tanto, al introducir una ecuación en el editor de ecuaciones diferenciales, debe expresarla en términos de **t** y **Q'**n.

Por ejemplo, para expresar la ecuación diferencial de primer orden $y'=x^2$, debe sustituir x^2 por **t²** e y' por **Q'**n (de **Q'1** a **Q'9**.) y, después, introducir **Q'**n**=t²** en el editor de ecuaciones.

Representación gráfica en formato SlpFld

En el ejemplo, los valores de variable de ventana por defecto se establecen inicialmente.

1. Muestre la pantalla de modo y establezca el modo gráfico **DifEq**.
   [2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [▶] [ENTER]



2. Muestre la pantalla de formato y establezca el formato de campo **SlpFld**.
   [GRAPH] [MORE] [F1] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [ENTER]



3. Muestre el editor de ecuaciones y almacene la ecuación diferencial $y'=y^2$ en el editor de ecuaciones, sustituyendo y’ por **Q'1** y x por **t**. Borre cualquier otra ecuación.
   [F1] [F1] [x^2]



4. Muestre el editor de condiciones iniciales e introduzca las condiciones iniciales. Un pequeño cuadrado indica que es necesaria una condición inicial.
   [2nd] [M3] **3**



En formato de campo **SlpFld**, **x=t** *es siempre cierto;* **y=Q1** *y* **fldRes=15** *son los ajustes de los ejes por defecto.*

❺ Muestre el editor de ejes e introduzca la variable de ecuación para la que desea encontrar solución. Debe omitir la marca de derivada (**'**) para representar la solución **Q1**.

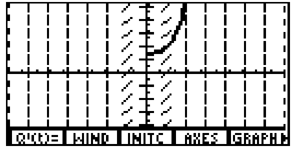
[F4] [F1] **1**



❻ Acepte o cambie **fldRes** (resolución).

❼ Muestre el gráfico. Con los valores de variable de ventana por defecto definidos, los campos de pendiente para este gráfico no son muy ilustrativos.

[2nd] [M5]



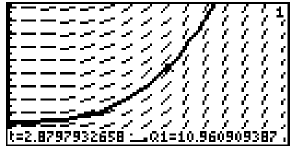
❽ Cambie las variables de ventana **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax**.

[F2] [▼] [▼] [▼] [▼] **0** [▼] **5** [▼] [▼] **0** [▼] **20**

❾ Seleccione **TRACE** en el menú GRAPH para volver a dibujar el gráfico y activar el cursor de recorrido. Recorra la solución. Aparecen en pantalla las coordenadas del cursor de recorrido para **t** y **Q1**.

[MORE] [F4]

[▶] y [◀]



Transformación de una ecuación en un sistema de primer orden

En la TI-86, para introducir una ecuación diferencial de segundo orden (o de orden superior, hasta de noveno orden), debe transformarla en un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. Por ejemplo, para introducir la ecuación diferencial de segundo orden y''= ⁻y, debe transformarla en dos ecuaciones diferenciales de primer orden, tal como se muestra a continuación.

Para diferenciar...	Defina las variables como...	Y después sustituya:
Q'1=y'	**Q1**=y	**Q'1=Q2** (puesto que **Q'1**=y'=**Q2**)
Q'2=y''	**Q2**=y'	**Q'2=⁻Q1**

Representación gráfica en formato DirFld

En modo gráfico **DifEq**, **t** *es la variable independiente y* **Q'***n es la variable dependiente, con n ≥ 1 y ≤ 9.*
Si es necesario, seleccione **ZSTD** *en el menú* GRAPH ZOOM *para definir los valores estándar de variables de ventana.*
En el ejemplo, los valores de variable de ventana por defecto se establecen inicialmente.

❶ Muestre la pantalla de modo y establezca el modo gráfico **DifEq**.

[2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [▶] [ENTER]



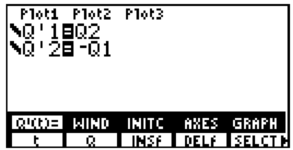
❷ Muestre la pantalla de formato y establezca el formato gráfico **DirFld**.

[GRAPH] [MORE] [F1] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [ENTER]



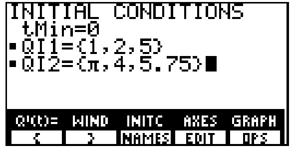
❸ Muestre el editor de ecuaciones y almacene el sistema transformado de ecuaciones diferenciales para y''=⁻y en el editor de ecuaciones, sustituyendo y por **Q1** e y' por **Q2**.

[F1] **2** [▼] [(-)] [F2] **1**



❹ Muestre el editor de condiciones iniciales e introduzca las condiciones iniciales. Un pequeño cuadrado indica que es necesaria la condición inicial. Para introducir una lista de condiciones iniciales, utilice **{** y **}** en el menú LIST.

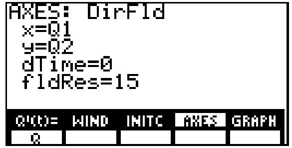
[2nd] [M3] [2nd] [LIST] [F1] **1** [,] **2** [,] **5** [F2] [▼] [F1] [2nd] [π] [,] **4** [,] **5** [.] **75** [F2]



Cuando está seleccionado el formato de campo **DirFld**, **x=Q1**, **y=Q2**, **dTime=0** *y* **fldRes=15** *son los ajustes de los ejes por defecto.*
Puesto que **t** *no forma parte de la ecuación,* **dTime** *se ignora.*

❺ Muestre el editor de ejes e introduzca las dos variables de ecuación para las que desea encontrar solución. Debe omitir la marca de derivada (**'**).

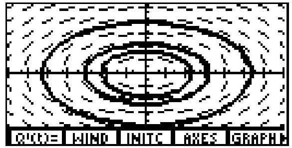
[2nd] [M4]



❻ Acepte o cambie **fldRes** (resolución).

❼ Muestre el gráfico.

[2nd] [M5]



Representación gráfica de un sistema de ecuaciones en formato FldOff

Para este ejemplo, debe transformar la ecuación diferencial de cuarto orden **$y^{(4)}-y=e^{-x}$** en un sistema equivalente de ecuaciones diferenciales de primer orden, tal como se muestra a continuación.

Para diferenciar...	Defina las variables como...	Y después sustituya:
	t=x	
Q'1=y'	**Q1**=y	**Q'1**=**Q2** (puesto que **Q'1**=y'=**Q2**)
Q'2=y''	**Q2**=y'	**Q'2**=**Q3**
Q'3=y'''	**Q3**=y''	**Q'3**=**Q4**
Q'4=$y^{(4)}$	**Q4**=y'''	**Q'4**=e^{-t}+**Q1** (puesto que **Q'4**=$y^{(4)}=e^{-x}+y=e^{-t}$+**Q1**)

Si es necesario, seleccione **ZSTD** *en el menú* GRAPH ZOOM *para definir los valores estándar de variables de ventana.*

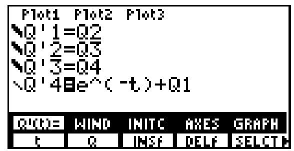
1. Muestre la pantalla de modo y establezca el modo gráfico **DifEq**.
   [2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [▶] [ENTER]



2. Muestre la pantalla de formato y establezca el formato de campo **FldOff**.
   [GRAPH] [MORE] [F1] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [ENTER]



3. Muestre el editor de ecuaciones y almacene el sistema transformado de ecuaciones diferenciales para $y^{(4)}=e^{-x}+y$ en el editor de ecuaciones, sustituyendo tal como se muestra en el ejemplo.
   [F1] [F2] **2** [▼] [F2] **3** [▼] [F2] **4** [▼] [2nd] [e^x] [(] [(-)] [F1] [)] [+] [F2] **1**

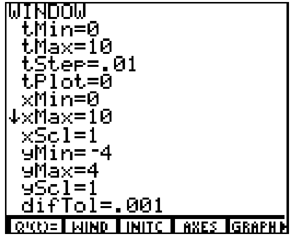


4. Anule la selección de **Q'3**, **Q'2** y **Q'1** para dibujar sólo **Q'4=e^(⁻t)+Q1**.
   [▲] [F5] [▲] [F5] [▲] [F5]

En modo gráfico **DifEq**, **t** *es la variable independiente y* **Q'**n *es la variable dependiente, con* $n \geq 1$ *y* ≤ 9.

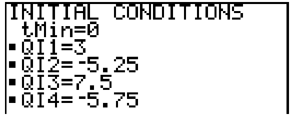
❺ Muestre el editor de ventanas y establezca los valores de variables de ventana.

[2nd] [M2] [▼] **10** [▼] [.] **01** [▼] [▼] **0** [▼] [▼] [▼] [(–)] **4** [▼] **4**



❻ Muestre el editor de condiciones iniciales e introduzca las condiciones iniciales. Un pequeño cuadrado indica que es necesaria una condición inicial.

[F3] **3** [▼] [(–)] **5** [.] **25** [▼] **7** [.] **5** [▼] [(–)] **5** [.] **75**



Cuando está seleccionado el formato de campo **FldOff**, **x=t**, *e* **y=Q** *son los ajustes de los ejes por defecto.*

❼ Muestre el editor de ejes e introduzca las dos variables de ecuación para las que desea encontrar solución. Debe omitir la marca de derivada (**'**).

[F4]

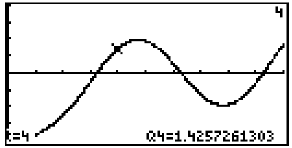


❽ Muestre el gráfico. Explore la ecuación con el cursor de recorrido.

[EXIT] [MORE] [F4] [▶] y [◀]

❾ Introduzca un valor de **t** para mover el cursor de recorrido a la solución para dicho valor de **t**. Aparecen en pantalla las coordenadas de **t** y de **Q4**.

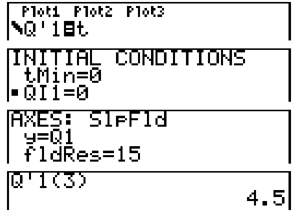
4 [ENTER]



Para pegar **'** *en la pantalla principal, puede seleccionarlo en el menú* CHAR MISC *o en el* CATALOG*.*

Resolución de una ecuación diferencial en un valor especificado

En la pantalla principal en modo gráfico **DifEq**, puede resolver una ecuación diferencial almacenada para un valor o expresión especificados de variable independiente. La sintaxis es: **Q'***n***(***valor***)**.



- ♦ La ecuación debe almacenarse en una variable de ecuación **DifEq** (de **Q'1** a **Q'9**).
- ♦ Deben definirse las condiciones iniciales.
- ♦ A veces varía el resultado, dependiendo de los ajustes de los ejes.

Utilización de herramientas gráficas en modo gráfico DifEq

El cursor de libre desplazamiento

El cursor de libre desplazamiento funciona en modo **DifEq** igual que en la representación gráfica del tipo **Func**. En pantalla aparecen los valores de las coordenadas del cursor para **x** e **y**, y las variables se actualizan.

Recorrido de una ecuación diferencial

Para iniciar un recorrido, seleccione **TRACE** en el menú GRAPH ([GRAPH] [MORE] [F4]). El cursor de recorrido aparece en la primera ecuación en **tPlot** o cerca de él (o de **tMin**, si **t** es un eje).

Las coordenadas de recorrido que se muestran en la parte inferior de la pantalla reflejan los ajustes de los ejes. Por ejemplo, si **x=t** e **y=Q1**, entonces aparecen en pantalla **t** y **Q1**. Si **t** no es un eje, aparecen en pantalla tres valores del recorrido. Si **t** es un eje, sólo aparecen en pantalla **t** y la variable designada como el eje y.

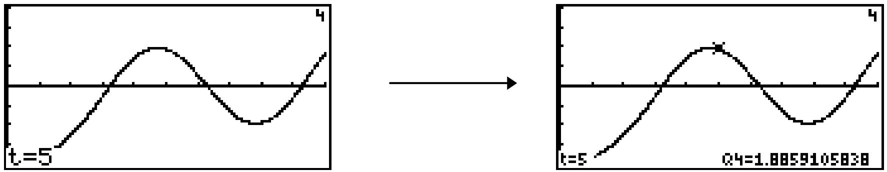
El cursor de recorrido se mueve en incrementos o decrementos de **tStep**. Según se recorre una ecuación, las coordenadas se actualizan y aparecen en pantalla. Si el cursor se sale de la pantalla, los valores de las coordenadas siguen apareciendo en la parte inferior de la misma, cambiando apropiadamente.

Zoom rápido está disponible en representación gráfica **DifEq**; no así el desplazamiento.

Desplazamiento del cursor de recorrido a un valor de t

Para mover el cursor de recorrido a cualquier valor válido de **t** en la ecuación actual, introduzca el número. Cuando introduce el primer dígito, aparece en pantalla un indicador **t=** en la esquina inferior izquierda. El valor que introduzca debe ser válido para la pantalla de gráficos actual. Cuando haya completado la entrada, pulse [ENTER] para reactivar el cursor de recorrido.

Los valores para **t** *y* **Q** *aparecen en pantalla en el gráfico de la derecha , puesto que están seleccionados los ejes de gráficos* **x=t** *e* **y=Q**.



Dibujo en un gráfico de ecuación diferencial

Las opciones del menú GRAPH DRAW funcionan igual en modo gráfico **DifEq** que en la representación gráfica **Func**. Las coordenadas de instrucción de DRAW son las coordenadas x e y de la pantalla de gráficos.

DrEqu sólo está disponible en modo **DifEq**. **DrInv** no está disponible en modo gráfico **DifEq**.

Dibujo de una ecuación y almacenamiento de soluciones en listas

Para dibujar una solución en la pantalla de gráficos actual y almacenar los resultados en nombres de lista especificados, la sintaxis es:

DrEqu(*Variableejex*,*Variableejey*[,*Listax*,*Listay*,*Listat*]**)**

Variableejex y *Variableejey* especifican los ejes en los que se basa el dibujo; pueden diferir de los ajustes de los ejes de la pantalla de gráficos actual.

DrEqu *no almacena valores en* **x**, **y** *o* **t**.

Listax, *Listay* y *Listat* son nombres de lista opcionales en los que puede almacenar las soluciones **x** e **y** y **t**. Posteriormente puede mostrar las listas en la pantalla principal o en el editor de listas (capítulo 11).

Utilice el cursor de libre desplazamiento para seleccionar las condiciones iniciales.

No puede recorrer el dibujo. Sin embargo, puede dibujar *Listax*, *Listay* o *Listat* como un gráfico estadístico después de dibujar la ecuación y, posteriormente, recorrerlos (capítulo 14). Asimismo, puede ajustar modelos de regresión estadística a las listas (capítulo 14).

En el ejemplo, están ajustados los valores de variables de ventana por defecto.

Si selecciona **FldOff**, *debe introducir condiciones iniciales antes de utilizar* **DrEqu**.

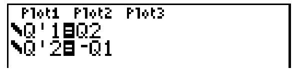
1. Muestre la pantalla de modo y establezca el modo gráfico **DifEq**. — [2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [▶] [ENTER]



2. Muestre la pantalla de formato y establezca el formato de campo **DirFld**. — [GRAPH] [MORE] [F1] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [ENTER]



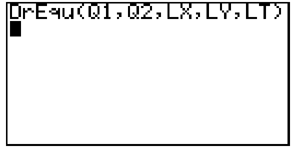
3. Muestre el editor de ecuaciones y almacene las ecuaciones **Q'1=Q2** y **Q'2=⁻Q1** (borre todas las demás ecuaciones). — [F1] [F2] **2** [▼] [(-)] [F2] **1**



4. Quite la pantalla de formato y seleccione **DrEqu** en el menú GRAPH DRAW. **DrEqu(** se sitúa en la pantalla principal. — [EXIT] [GRAPH] [MORE] [F2] [F1]



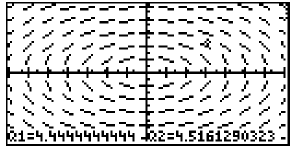
❺ Asigne variables a los ejes x e y. — [ALPHA] [Q] **1** [,] [ALPHA] [Q] **2** [,]



❻ Especifique nombres de lista para almacenar las listas de soluciones para **x**, **y** y **t**. — [ALPHA] [L] [ALPHA] [X] [,] [ALPHA] [L] [ALPHA] [Y] [,] [ALPHA] [L] [ALPHA] [T] [)]

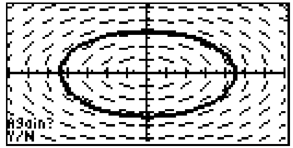
En el ejemplo, puesto que no se han establecido condiciones iniciales, no se dibuja la ecuación en **Q'1**.

❼ Muestre la pantalla de gráficos y dibuje el campo de dirección. — [ENTER]



❽ Mueva el cursor de libre desplazamiento hasta las coordenadas de condiciones iniciales que desee. — [▶] [▼] [◀] [▲]

❾ Dibuje la solución. Las listas de soluciones para **x**, **y** y **t** se almacenan en **LX**, **LY** y **LT**. El indicador **Again?** aparece en pantalla y el bloqueo ALPHA está activado sólo para [Y] y [N]. — [ENTER]



- Para utilizar otra vez **DrEqu** con nuevas condiciones iniciales, pulse [Y], [▶], [▼], [◀] o [▲].
- Para abandonar **DrEqu** y mostrar en pantalla el menú GRAPH, pulse [N] o [EXIT].

Utilización de operaciones de ZOOM

Las opciones del menú GRAPH ZOOM , excepto **ZFIT**, funcionan igualmente en modo gráfico **DifEq** que en modo gráfico **Func**. En modo gráfico **DifEq**, **ZFIT** ajusta la pantalla de gráficos tanto en la dirección x como en la dirección y.

Sólo se ven afectadas las variables de ventana de **x** (**xMin**, **xMax** y **xScl**) y de **y** (**yMin**, **yMax** e **yScl**). Las variables de ventana de **t** (**tMin**, **tMax**, **tStep** y **tPlot**) no se ven afectadas, excepto con **ZSTD** y **ZRCL**. Puede que desee editar las variables de ventana de **t** para asegurarse de que se dibujen puntos suficientes. **ZSTD** establece **difTol=.001** y **t** y **Q** como ejes.

Dibujo interactivo de soluciones con EXPLR

❶ Muestre la pantalla de modo y establezca el modo gráfico **DifEq**.

[2nd] [MODE] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [▶] [ENTER]



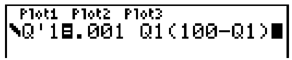
❷ Muestre la pantalla de formato y establezca el formato de campo **FldOff**.

[GRAPH] [MORE] [F1] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] [▶] [ENTER]



❸ Muestre en pantalla el editor de ecuaciones y almacene la ecuación **Q'1=.001Q1(100−Q1)** (borre todas las demás ecuaciones).

[F1] [.] **001** [F2] **1** [(] **100** [−] [F2] **1** [)]

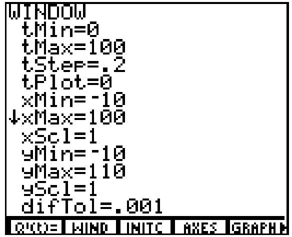


Cuando utilice **EXPLR***, puede utilizar otras variables* **Q***n**, pero sólo puede dibujarse una solución cada vez.*

❹ Ajuste los ejes en **x=t** e **y=Q1**. — [2nd] [M4] [▼] [►] **1**



❺ Muestre el editor de ventanas y establezca los valores de variables de ventana. — [2nd] [F2] [▼] **100** [▼] [.] **2** [▼] [▼] [▼] **100** [▼] [▼] [▼] **110**

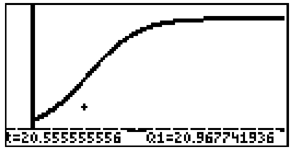


❻ Muestre el editor de condiciones iniciales e introduzca las condiciones iniciales. — [F3] **10**

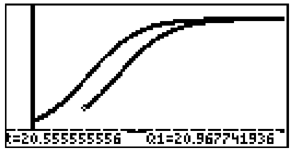


❼ Seleccione **EXPLR** en el menú GRAPH. — [MORE] [F5]

❽ Mueva el cursor de libre desplazamiento hasta las condiciones iniciales para las que desea encontrar la solución. — [►] [▼] [◄] [▲]



❾ Dibuje la solución para **Q1**, utilizando las coordenadas del cursor (x,y) como condiciones iniciales (**t**,**Q'1(t)**). — [ENTER]



Para continuar dibujando más soluciones, mueva el cursor de libre desplazamiento y, después, pulse [ENTER].

Para dejar de utilizar **EXPLR**, pulse [EXIT].

Si está establecido **SlpFld** o **DirFld**, los ejes se establecen automáticamente en las soluciones específicas.

- Para **SlpFld**, se establece **y=Q1**.
- Para **DirFld**, se establecen **x=Q1** y **y=Q2**.

Si los ejes están establecidos en una solución concreta **t**, **Q**n o **Q'**n, se dibuja esa solución.

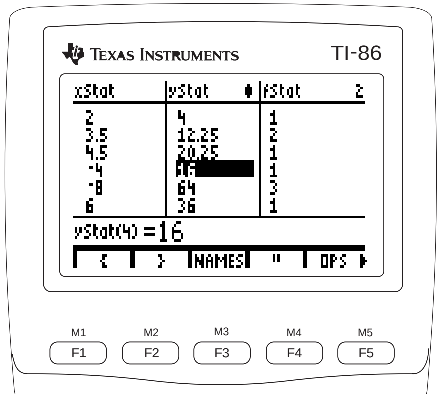
Si los ejes no están establecidos en una solución concreta y **t** es una variable y **Q** es la otra, se dibuja **Q1**.

Si se establecen ambos ejes en una variable **Q**, al ejecutar **EXPLR** se producirá un error.

Obtención del valor para un t especificado

EVAL obtiene el valor de las ecuaciones diferenciales seleccionadas actualmente para un valor especificado de **t**, **tMin≤t≤tMax**. Puede utilizarlo directamente en el gráfico. En un programa o desde la pantalla principal, **eval** devuelve una lista de valores de **Q**.

11 Listas



TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
xStat
yStat
fStat
yStat(4) =16
NAMES
OPS
M1
M2
M3
M4
M5
F1
F2
F3
F4
F5

Listas en la TI-86

La longitud y el número de listas que puede almacenar en la TI-86 sólo están limitados por la capacidad de la memoria.

Una lista es un conjunto de elementos reales o complejos, como por ejemplo **{5,$^{-}$20,13,(44,1)}**. En la TI-86, puede hacer lo siguiente:

- ♦ Introducir una lista directamente en una expresión (página 175).
- ♦ Introducir una lista y almacenarla bajo un nombre de lista (variable) (página 175).
- ♦ Introducir un nombre de lista en el editor de listas (página 177), y después introducir elementos directamente o emplear una fórmula asociada para generarlos automáticamente (página 185).
- ♦ Recoger datos con Calculator-Based Laboratory™ (CBL) o Calculator-Based Ranger™ (CBR) y almacenarlos bajo un nombre de lista en la TI-86 (capítulo 18).

Al crear un nombre de lista, se agrega al menú LIST NAMES y a la pantalla VARS LIST.

Si introduce más de una lista en una función o expresión, todas ellas deberán tener el mismo número de elementos.

En la TI-86, puede utilizar una lista en estas situaciones:

- ♦ Como conjunto de valores para un argumento de una función con el fin de obtener una lista de respuestas (capítulo 1).
- ♦ Como parte de una función para representar gráficamente una familia de curvas (capítulo 5).
- ♦ Como conjunto de datos estadísticos para analizarlos con funciones estadísticas y representarlos en la pantalla de gráficos (capítulo 14).

El menú LIST [2nd] [LIST]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
llave de apertura	llave de cierre	todos los nombres de listas en memoria	editor de listas	operaciones matemáticas para listas

Al introducir una lista, la llave **{** (llave izquierda) especifica su comienzo y la llave **}** (llave derecha) su final. Para insertar **{** o **}** en la posición del cursor, seleccione la llave correspondiente en el menú LIST.

El menú LIST NAMES [2nd] [LIST] [F3]

El menú LIST NAMES que aparece aquí no contiene nombres de lista creadas por el usuario.

En el capítulo 14 se describen usos específicos de **fStat**, **xStat** *e* **yStat**.

{	}	NAMES	EDIT	OPS
fStat	xStat	yStat		

fStat Lista actualizada automáticamente con los valores de las frecuencias empleados en el último cálculo estadístico en el que se ha utilizado una frecuencia. El valor por defecto es una lista en la que todos los elementos son 1

xStat Lista actualizada automáticamente con los datos de la lista x empleada en el último análisis estadístico

yStat Lista actualizada automáticamente con los datos de la lista y empleada en el último análisis estadístico

La edición de un elemento de **xStat** o **yStat** borra los valores que hubiera almacenados en las variables de resultados estadísticos.

Al crear nombres de listas, se convierten en opciones del menú LIST NAMES, colocadas en orden alfanumérico. También se ordenan **fStat**, **xStat** e **yStat**. Pulse [MORE] para desplazar el menú.

Creación, almacenamiento y presentación de listas

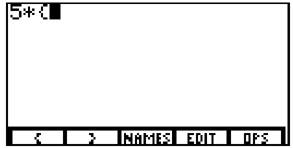
Introducción directa de una lista en una expresión

Para introducir una lista directamente, la sintaxis es:

{*elementoA*,*elementoB*, ... ,*elemento n***}**

❶ Introduzca la parte de la expresión que preceda a la lista. — **5** [×]

❷ Seleccione **{** en el menú LIST para comenzar la lista. — [2nd] [LIST] [F1]



❸ Introduzca los elementos de la lista separados por comas. Los elementos pueden ser expresiones. — [(-)] **16** [,] **4** [,] **4** [x^2] [,] **3** [2nd] [π]

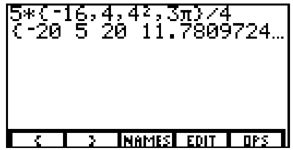
❹ Seleccione **}** en el menú LIST para terminar la lista. — [F2]



Los puntos suspensivos (...) indican que la lista continúa fuera de la pantalla. Puede utilizar [▸] *y* [◂] *para desplazar la lista.*

❺ Introduzca la parte de la expresión que vaya a continuación de la lista. — [÷] **4**

❻ Obtenga los valores de la expresión. Los elementos que sean expresiones se calcularán previamente. — [ENTER]



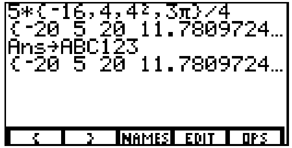
Creación de un nombre de lista al almacenar una lista

La sintaxis para almacenar una lista es la siguiente:

{*elementoA***,***elementoB*, ... ,*elemento n***}→***nombreLista*

No es necesario introducir la llave de cierre (**}** *) cuando se utiliza* [STO▸] *para almacenar un nombre de lista.*

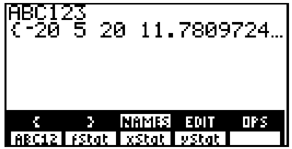
1. Introduzca una lista directamente. (Para almacenar un resultado expresado como una lista y almacenado actualmente en **Ans**, como en el caso del ejemplo, comience por el paso 2.) — (pasos 2 a 4 anteriores)
2. Inserte → en la posición del cursor. El bloqueo ALPHA está activado. — [STO▸]
3. Introduzca el nombre de la lista. Seleccione un nombre en el menú LIST NAMES, o bien introduzca directamente un nombre almacenado o uno nuevo, de uno a ocho caracteres de longitud, y que comience por una letra. — [A] [B] [C] [ALPHA] **1 2 3**
4. Almacene la lista bajo el nombre especificado. — [ENTER]



Presentación en pantalla de los elementos de una lista almacenada bajo un nombre de lista

En el menú LIST NAMES *se abrevian los nombres de lista largos, como* **ABC123** *en el ejemplo.*

1. Introduzca el nombre de lista en la pantalla principal, ya sea seleccionándolo en el menú LIST NAMES o escribiéndolo carácter a carácter. — [2nd] [LIST] [F3] [F1]
2. Muestre en pantalla los elementos de la lista. — [ENTER]



Presentación en pantalla o utilización de un elemento individual de una lista

nombreLista(*núm.elemento*) es válido como parte de una expresión.

Para presentar o utilizar un elemento individual de una lista, la sintaxis es la siguiente:

nombreLista(*núm.elemento*)



1. Introduzca el nombre de la lista, ya sea seleccionándolo en el menú LIST NAMES o escribiéndolo carácter a carácter. — [2nd] [LIST] [F3] [F1]
2. Inserte **(** en la posición del cursor, escriba el número de la posición del elemento en la lista e inserte **)** en la posición del cursor. — [(] **4** [)]
3. Muestre en pantalla el elemento de la lista. — [ENTER]

Almacenamiento de un nuevo valor en un elemento de una lista

valor puede ser una expresión.

Para almacenar un valor en un elemento actual de la lista, o añadirlo al final, la sintaxis es la siguiente:

valor→*nombreLista*(*núm.elemento*)

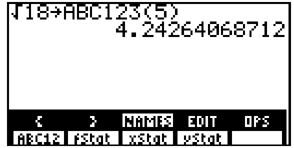


1. Introduzca el valor que va a almacenar en un elemento actual de la lista, o añadir a la misma. — [2nd] [√] **18**
2. Inserte → en la posición del cursor. — [STO▸]

❸ Introduzca el nombre de la lista, ya sea seleccionándolo en el menú LIST NAMES o escribiéndolo carácter a carácter. [F1]

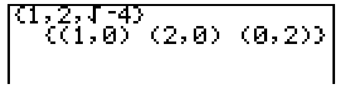
❹ Introduzca el número de posición del elemento entre paréntesis. (En el ejemplo, al introducir **5** se aumentará la dimensión de **ABC123**). [ALPHA] [(] **5** [)]

❺ Introduzca el nuevo valor del elemento. (Se obtiene el valor de **√18** y se agrega como quinto elemento). [ENTER]



Elementos complejos en una lista

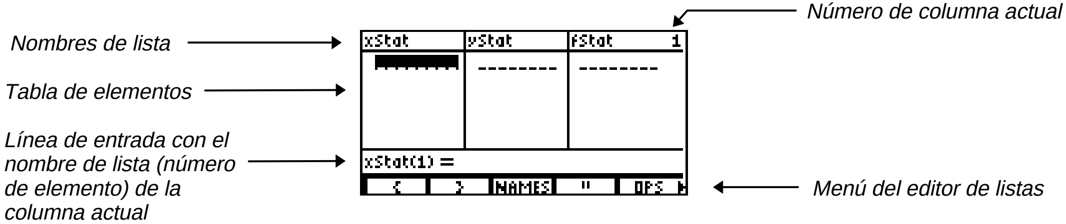
Un número complejo puede ser un elemento de una lista. Basta que un elemento de una lista sea un número complejo, para que todos los elementos se muestren como complejos. (√ ⁻4 da como resultado un número complejo.)



El editor de listas [2nd] [LIST] [F4]

También puede pulsar [2nd] [STAT] [F2] para mostrar en pantalla el editor de listas.
El editor de listas abrevia los nombres de lista y los valores de los elementos cuando es necesario. La línea de entrada muestra los nombres de lista y los valores de los elementos completos.

El editor de listas es una tabla en la que puede almacenar, editar y visualizar hasta 20 listas que haya en la memoria. También permite crear nombres de lista y asociar fórmulas a listas.



El menú del editor de listas [2nd] [LIST] [F4]

{	}	NAMES	"	OPS	▸	▸REAL				

Las demás opciones del menú del editor de listas son idénticas a las del menú LIST.

"	Señala el inicio y el final de una fórmula asociada a un nombre de lista
▸REAL	Convierte la lista actual en una lista de números reales

Para utilizar las opciones del menú LIST OPS (o cualquier otra función o instrucción) del editor de listas, la posición del cursor debe ser la adecuada para obtener el resultado deseado. Por ejemplo, puede usar la opción **sortA** del menú LIST OPS cuando está resaltado un nombre de lista, pero no cuando está resaltado un elemento.

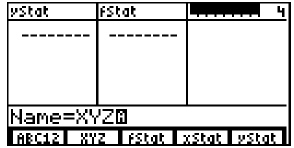
Creación de un nombre de lista en una columna sin nombre

Al restablecer la memoria, **xStat**, **yStat** *y* **fStat** *se almacenan en las columnas* **1**, **2** *y* **3**. *Al restablecer los valores por defecto el editor de listas no se ve afectado.*

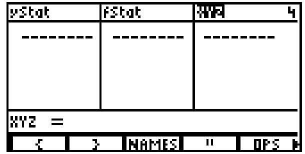
Para pasar del nombre de lista de la columna 1 a la columna sin nombre, pulse [◀] [▶].

❶ Muestre en pantalla el editor de listas. [2nd] [LIST] [F4]

❷ Sitúe el cursor en la columna sin nombre (columna 4). Aparecerá la indicación **Name=** en la línea de entrada. El bloqueo ALPHA está activado. [▲] [▶] [▶] [▶]



❸ Introduzca el nombre de lista **XYZ**. El nombre aparecerá en la parte superior de la columna actual. En la línea de entrada, aparecerá un indicador para que escriba el nombre de lista. El nombre pasará a ser una opción del menú LIST NAMES y un elemento de la pantalla VARS LIST. [X] [Y] [Z] [ENTER]



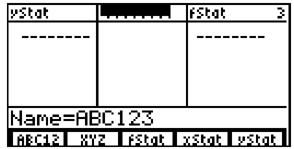
Cómo insertar un nombre de lista en el editor de listas

Para cancelar la inserción del nombre de lista, pulse [CLEAR].

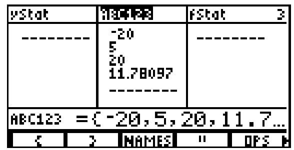
Si las 20 columnas tienen ya nombres de lista, deberá eliminar uno para dejar espacio a la columna sin nombre.

❶ Sitúe el cursor en la columna **3**. [◀]

❷ Prepare la columna para la inserción. Los nombres de lista se desplazan a la derecha, dejando libre la columna **3**. Aparecen en pantalla el indicador **Name=** y el menú LIST NAMES. [2nd] [INS]



❸ Seleccione **ABC12** en el menú LIST NAMES para insertar el nombre de lista **ABC123** en la columna **3**. Los elementos almacenados en **ABC123** rellenarán la tabla de elementos de la columna **3**. El valor completo de todos los elementos de **ABC123** aparece en la línea de entrada. [F1] [ENTER]

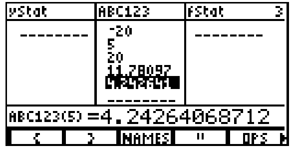


Para cancelar la edición y restablecer el elemento original que había en la posición del cursor, pulse CLEAR ENTER.

Puede introducir una expresión como elemento.

Presentación y edición de un elemento de lista

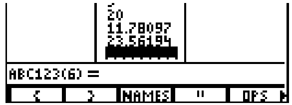
❶ Sitúe el cursor en el quinto elemento de **ABC123**. En la línea de entrada aparecerán el nombre de la lista, el número de elemento entre paréntesis y el valor completo del elemento. — ▼ ▼ ▼ ▼



❷ Pase a la zona de edición de elemento y edite el elemento en la línea de entrada. — **5** × (**6** 2nd [π]) ÷ **4**



❸ Introduzca el elemento editado. Se obtendrán los valores de las expresiones, se almacenará el valor en el elemento actual, y el cursor de la tabla se situará en el siguiente elemento de la lista. — ENTER (o ▼ o ▲)



Eliminación de elementos de una lista

Para eliminar un elemento individual de una lista, pulse DEL en el paso 2 anterior. El elemento se eliminará de la memoria.

Es posible eliminar todos los elementos de una lista de tres formas.

- ♦ En el editor de listas, pulse ▲ para situar el cursor en un nombre de lista, y luego pulse CLEAR ENTER.
- ♦ En el editor de listas, sitúe el cursor en cada uno de los elementos, y pulse DEL para eliminarlos uno a uno.
- ♦ En la pantalla principal o en el editor de programas, introduzca **0→dimL(***nombreLista***)** para establecer **0** como dimensión de *nombreLista* (Referencia de la A a la Z).

Quitar una lista del editor de listas

Para quitar una lista del editor de listas, sitúe el cursor en el nombre de lista y luego pulse [DEL]. La lista no se elimina de la memoria, sólo desaparece en el editor de listas.

Puede quitar del editor de listas todas las listas creadas por el usuario y restablecer los nombres de lista **xStat**, **yStat** y **fStat** en las columnas **1**, **2** y **3** de dos maneras.

- Utilice **SetLE** sin argumentos (página 184).
- Restablezca toda la memoria (capítulo 18). El restablecimiento de los valores por defecto no afecta al editor de listas.

Para eliminar un nombre de lista de la memoria, utilice la pantalla de selección MEM DELETE:LIST (capítulo 17).

El menú LIST OPS (operaciones) [2nd] [LIST] [F5]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
dimL	sortA	sortD	min	max

sum	prod	seq	li▸vc	vc▸li
Fill	aug	cSum	Deltal	Sortx
Sorty	Select	SetLE	Form	

Para todas las opciones del menú LIST OPS, *excepto* **Fill** *y en ocasiones* **dimL**, *una lista introducida directamente* (**{***elementoA*,*elementoB*,...**}**) *será válida como argumento de nombreLista.*

dimL *nombreLista* — Devuelve la dimensión (o número de elementos) de *nombreLista*

longitud→**dimL** *nombreLista* — Crea *nombreLista* como una lista con *longitud* elementos, cada uno de los cuales se rellena con **0**

SortA *y* **SortD** *ordenan listas complejas basándose en la magnitud (módulo).*

En el caso de una lista compleja, **min** *y* **max** *devuelven la magnitud (módulo) menor y mayor, respectivamente.*

longitud→**dimL** *nombreLista*	Redimensiona la lista existente *nombreLista*. Los elementos de la lista que queden dentro de la nueva dimensión no varían; cada elemento nuevo adicional se rellena con **0**; cada elemento de la lista que quede fuera de la nueva dimensión se elimina
sortA *nombreLista*	Ordena los elementos de *nombreLista* en orden ascendente, de valor menor a mayor
sortD *nombreLista*	Ordena los elementos de *nombreLista* en orden descendente, de valor mayor a menor
min(*nombreLista***)**	Devuelve el elemento más pequeño de la lista real o compleja *nombreLista*
max(*nombreLista***)**	Devuelve el elemento más grande de la lista real o compleja *nombreLista*
sum *nombreLista*	Devuelve la suma de los elementos de la lista real o compleja *nombreLista*, sumando desde el último elemento hasta el primero
prod *nombreLista*	Devuelve el producto de los elementos de la lista real o compleja *nombreLista*
seq(*expresión***,***variable***,** *principio***,***fin*[**,***incremento*]**)**	Devuelve una lista en la que cada elemento es el resultado de obtener el valor de *expresión* con respecto a *variable* para los valores que van de *principio* a *fin* pasando de un valor al siguiente con saltos de *incremento* (*incremento* puede ser negativo)
li▸vc *nombreLista*	Convierte la lista real o compleja *nombreLista* en un vector
vc▸li *nombreVector* **vc▸li** [*elementoA***,***elementoB***,**...]	Convierte el vector real o complejo *nombreVector* (o un vector introducido directamente) en una lista

En el caso de **Sortx** *y* **Sorty**, *ambas listas deben tener el mismo número de elementos.*

Fill(*valor*,*nombreLista***)**	Almacena un *valor* real o complejo en todos los elementos de *nombreLista*
aug(*nombreListaA*, *nombreListaB***)**	Incrementa (o concatena) los elementos reales o complejos de *nombreListaA* y *nombreListaB*
cSum(*nombreLista***)**	Devuelve las sumas acumuladas de los elementos reales o complejos de *nombreLista*, comenzando por el primer elemento y continuando hasta el último
Deltalst(*nombreLista***)**	Devuelve una lista con las diferencias entre los elementos consecutivos de la lista real o compleja *nombreLista*
Sortx [*NombreListax*,*NombreListay*, *NombreListafrecuencias*]	En orden ascendente de elementos de **x**, ordena *NombreListax*, ordena pares de datos **x** e **y** y, opcionalmente, sus frecuencias, en *NombreListax*, *NombreListay* y *NombreListafrecuencias*; **xStat** e **yStat** son los valores por defecto
Sorty [*NombreListax*,*NombreListay*, *NombreListafrecuencias*]	En orden ascendente de elementos de **y**, ordena *nombreListaX*, ordena los pares de datos **x** e **y** y, opcionalmente, sus frecuencias, en *nombreListaX*, *nombreListaY y nombreListafrecuencias;* **xStat** e **yStat** son los valores por defecto .
Select(*nombreListaX*, *nombreListaY***)**	Selecciona uno o más puntos de datos específicos de un gráfico de dispersión o gráfico de recta xy (únicamente), y los almacena en *nombreListaX* y *nombreListaY*

Al seleccionar **SetLE** *en el menú se inserta* **SetLEdit** *en la posición del cursor.*

Puede crear nuevos nombres de listas como argumentos de **SetLEdit***.*

SetLEdit [*nombreLista1*, *nombreLista2*,...,*nombreLis-ta20*]	Configura el editor de listas para que muestre entre cero y 20 nombres de lista en el orden en que se introducen como argumentos. Al especificar entre 1 y 20 nombres de lista, **SetLE** extraerá todos los nombres de lista actuales del editor, y almacenará los indicados. Cuando no se especifique ningún nombre de lista, **SetLE** extraerá todos los nombres de lista actuales del editor de listas y almacenará en él las listas por defecto **xStat**, **yStat** y **fStat**.
Form("*fórmula***",***nombreLista***)**	Asocia *fórmula* a *nombreLista*; *fórmula* da como resultado una lista que se almacena dinámicamente y se actualiza en *nombreLista*

Utilización de funciones matemáticas con listas

Puede utilizar una lista como argumento único de numerosas funciones de la TI-86; el resultado será también una lista. La función debe ser válida para todos los elementos de la lista. Sin embargo, al hacer representaciones gráficas, los puntos no definidos no provocarán un error.

Al emplear listas para dos o más argumentos de una misma función, todas ellas deberán tener el mismo número de elementos (la misma dimensión). Los siguientes son algunos ejemplos del uso de una lista como argumento único.

{1,2,3}+10 devuelve **{11 12 13}**

{5,10,15}*{2,4,6} devuelve **{10 40 90}**

3+{1,7,(2,1)} devuelve **{(4,0) (10,0) (5,1)}**

√{4,16,36,64} devuelve **{2 4 6 8}**

sin {7,5} devuelve **{.656986598719 ⁻.958924274663}**

{1,15,36}<19 devuelve **{1 1 0}**

Asociación de una fórmula a un nombre de lista

No es posible editar un elemento de una lista de fórmula asociada sin eliminar primero la asociación.

Al incluir más de un nombre de lista en una fórmula asociada, todas las listas deberán tener la misma dimensión.

Es posible asociar una fórmula a un nombre de lista, de modo que la fórmula dé como resultado una lista que se almacena y actualiza dinámicamente en el nombre de lista.

- Al editar un elemento de una lista a la que se refiere la fórmula, se actualizará el elemento correspondiente de la lista a la que la fórmula está asociada.
- Al editar la fórmula en sí, se actualizarán todos los elementos de la lista a la que está asociada la fórmula.

Para asociar una fórmula a un nombre de lista en la pantalla principal o en el editor de programas, la sintaxis es la siguiente:

Form("*fórmula***",***nombreLista***)**

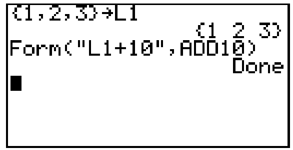
Comience estos pasos en una línea en blanco de la pantalla principal.

Para ver una fórmula asociada a un nombre de lista, utilice el editor de listas (página 177).

1. Almacene elementos bajo un nombre de lista. — [2nd] [LIST] [F1] **1** [,] **2** [,] **3** [F2] [STO▸] [L] [ALPHA] **1** [ENTER]
2. Seleccione **Form** en el menú LIST OPS; se insertará **Form(** en la posición del cursor. — [F5] [MORE] [MORE] [MORE] [F4]



3. Introduzca una fórmula entre comillas. — [2nd] [STRNG] [F1] [ALPHA] [L] 1 [+] 10 [F1]
4. Escriba una coma y a continuación el nombre de la lista a la que desee asociar la fórmula. — [,] [ALPHA] [ALPHA] [S] [U] [M] [A] [ALPHA] 10 [)]
5. Asocie la fórmula al nombre de lista — [ENTER]



Al introducir un nuevo nombre de lista como segundo argumento de **Form(** , el nombre de lista se crea y almacena en el menú LIST NAMES y en la pantalla VARS LIST al ejecutarse.

Comparación de una lista asociada con una lista ordinaria

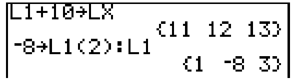
Para ver las diferencias entre una lista asociada y una ordinaria, siga estos pasos. El ejemplo siguiente parte del anterior, en el que se asocia una fórmula a una lista. Observe que la fórmula del paso 1 no se asocia a **LX**, ya que no está indicada con comillas.

1. Genere una lista ordinaria almacenando la expresión **L1+10** en el nombre de lista **LX**.
   [ALPHA] [L] **1** [+] **10** [STO▸] [L] [X] [ENTER]

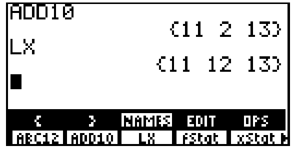


Si hay almacenados otros nombres de lista en el menú LIST NAMES, *al pulsar* [F1] *y* [F3] *es posible que no se inserten* **ADD10** *y* **LX** *en la pantalla principal tal como se muestra.*

2. Cambie el segundo elemento de **LX** por **⁻8** y muestre de nuevo la lista editada.
   [(-)] **8** [STO▸] [L] [ALPHA] **1** [(] **2** [)] [2nd] [:] [ALPHA] [L] **1** [ENTER]



3. Compare los elementos de la lista ordinaria **LX** con **ADD10**, a la cual se ha asociado la fórmula **L1+10**. Observe que el elemento 2 de **LX** no ha variado. Sin embargo, el elemento 2 de **ADD10** se ha actualizado al editarse el elemento 2 de **L1**.
   [2nd] [LIST] [F3] [F1] [ENTER] [F3] [ENTER]

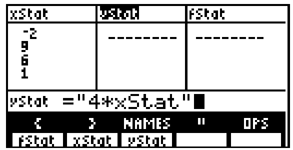


Utilización del editor de listas para asociar una fórmula

En el ejemplo, sólo se encuentran **fStat**, **xStat** *e* **yStat** *en el menú* LIST NAMES, *y* **xStat={⁻2,9,6,1, ⁻7}**.

La fórmula asociada debe especificarse entre comillas.

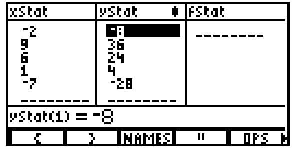
1. Muestre el editor de listas.
   [2nd] [LIST] [F4]
2. Resalte el nombre de lista al que desee asociar la fórmula.
   [▲] [▶]
3. Introduzca la fórmula entre comillas.
   [F4] **4** [×] [F3] [F2] [2nd] [F4]



El editor de listas mostrará un símbolo de bloqueo de fórmula junto a cada nombre de lista que tenga una fórmula asociada.

❹ Asocie la fórmula y genere la lista. [ENTER]

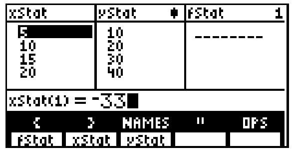
- La TI-86 calculará cada elemento de la lista.
- Aparecerá un símbolo de bloqueo junto al nombre de lista al que está asociada la fórmula.

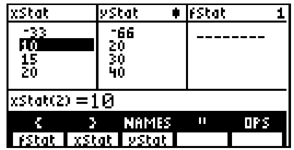


Para editar una fórmula asociada, pulse [ENTER] en el paso 3 y luego edite la fórmula.

Uso del editor de listas cuando se muestran en pantalla listas con fórmulas asociadas

Al editar un elemento de una lista a que se hace referencia en una fórmula asociada, la TI-86 actualiza el elemento correspondiente en la lista a la que está asociada la fórmula.





Al editar o introducir elementos en cualquiera de las listas que aparecen en las tres columnas actuales del editor de listas, y cuando también aparece una fórmula asociada, la TI-86 tarda un tiempo ligeramente más largo en ejecutar la edición o la entrada. Para reducir este efecto, puede quitar las listas con fórmulas de la presentación de tres columnas actual, ya sea desplazando las columnas hacia la izquierda o hacia la derecha, o cambiando la disposición del editor de listas.

Ejecución y presentación en pantalla de fórmulas asociadas

Las fórmulas asociadas deben dar como resultado una lista al ejecutarse. Algunos ejemplos de fórmulas que dan como resultado una lista son **"5*xStat"**, **"seq(x,x,1,10)"** y **"{3,5, ⁻8,4}^{2}/10"**. La ejecución de la fórmula se produce al mostrar en pantalla la lista a la que la fórmula está asociada, ya sea en la pantalla principal, en el editor de listas o en un programa.

Puede asociar con éxito a una lista una fórmula que no dé como resultado una lista. Por ejemplo, puede asociar **"5*xStat"** al nombre de lista **BY5**, que no tiene elementos almacenados en **xStat**. Sin embargo, si intenta mostrar **BY5** cuando **xStat** no tiene elementos, se producirá un error.

Al asociar una fórmula de este tipo a un nombre de lista con el editor de listas, la fórmula se asocia con éxito, pero se produce un error. Esto se debe a que el editor de listas intenta ejecutar la fórmula inmediatamente después de asociarla al nombre de lista.

Para ver de nuevo el editor de listas, debe volver a la pantalla principal e introducir algo que haga que la fórmula dé como resultado una lista, o bien puede extraer la lista con la fórmula asociada del editor de listas por medio de la opción **SetLE** del menú LIST OPS (página 184).

Tratamiento de errores provocados por fórmulas asociadas

En la pantalla principal, puede asociar a una lista una fórmula que se refiera a otra lista sin elementos (con dimensión **0**; página 185). Sin embargo, no podrá mostrar la lista a la que está asociada la fórmula en el editor de listas ni en la pantalla principal hasta que introduzca al menos un elemento en la lista a que hace referencia la fórmula. Todos los elementos de una lista a la que hace referencia una fórmula asociada deben ser válidos para esa fórmula asociada.

Sugerencia: Si aparece un menú de error al intentar mostrar en pantalla una lista con una fórmula asociada en el editor de listas, puede seleccionar **GOTO**, anotar la fórmula asociada al nombre de lista y luego pulsar [CLEAR] [ENTER] para desvincular (borrar) la fórmula. A continuación puede utilizar el editor de listas para encontrar el origen del error. Una vez efectuados los cambios oportunos, puede volver a asociar la fórmula al nombre de la lista.

Si no desea borrar la fórmula, puede seleccionar **QUIT**, mostrar la lista a la que se hace referencia en la pantalla principal y buscar y editar la causa del error. Para editar un elemento de una lista en la pantalla principal, almacene el nuevo valor en *nombreLista***(***núm.elemento***)** (página 176).

Disociación de una fórmula de un nombre de lista

Puede disociar una fórmula de cuatro maneras.

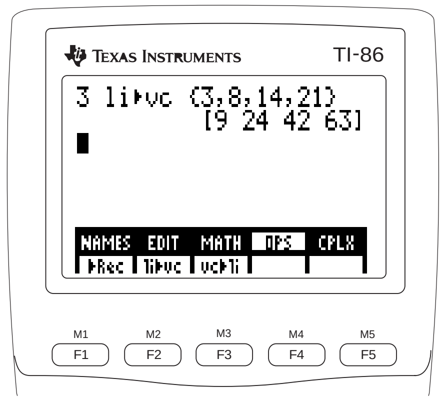
- En la pantalla principal, utilice **dimL** para almacenar un nuevo valor en cualquier elemento de la lista con la fórmula asociada (página 182).
- En la pantalla principal, introduzca **""→***nombreLista*, donde *nombreLista* es la lista con la fórmula asociada.
- En el editor de listas, sitúe el cursor en el nombre de la lista con la fórmula asociada, y pulse [ENTER] [CLEAR] [ENTER]. Se mantendrán todos los elementos de la lista, pero la fórmula se disocia y el símbolo de bloqueo desaparece.
- En el editor de listas, sitúe el cursor en un elemento de la lista con la fórmula asociada. Pulse [ENTER], edite el elemento y luego pulse [ENTER]. El elemento cambia, la fórmula se disocia y el símbolo de bloqueo desaparece. Los demás elementos se mantienen igual.

Edición de un elemento de una lista con fórmula asociada

Como se ha descrito anteriormente, una manera de disociar una fórmula de un nombre de lista consiste en editar un elemento de la lista con fórmula asociada. La TI-86 tiene una protección contra una disociación inadvertida de la fórmula al editar un elemento de la lista con fórmula asociada.

Debido a esta función de protección, es necesario pulsar [ENTER] para poder editar un elemento de una lista con una fórmula asociada. La protección no permite eliminar un elemento de una lista con una fórmula asociada. Para hacerlo, primero deberá disociar la fórmula con cualquiera de los métodos descritos anteriormente.

12 Vectores



TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
3 li▸vc {3,8,14,21}
[9 24 42 63]
NAMES EDIT MATH OPS CPLX
▸Rec li▸vc vc▸li
M1 M2 M3 M4 M5
F1 F2 F3 F4 F5

Creación de un vector

Un vector es un conjunto unidimensional dispuesto en una fila o en una columna. Los elementos de un vector pueden ser reales o complejos. Puede crear, mostrar en pantalla y editar vectores en la pantalla principal o en el editor de vectores. Al crear un vector, sus elementos se almacenan bajo un nombre de vector.

El editor de vectores de la TI-86 muestra los vectores verticalmente. En la pantalla principal, los vectores se introducen y se muestran horizontalmente. Al utilizar un vector en una expresión, la TI-86 interpreta automáticamente el vector en la forma (vector fila o vector columna) adecuada. Por ejemplo, un vector columna es el que corresponde a la expresión *matriz***vector*.

En la TI-86, es posible almacenar hasta 255 elementos en un vector en forma rectangular. Puede utilizar vectores de dos o tres elementos para definir una magnitud y una dirección en un espacio bidimensional o tridimensional. Puede expresar los vectores de dos o tres elementos de distintas formas, dependiendo del tipo de vector.

Para expresar...	Introduzca...	La TI-86 devolverá...
vector rectangular de dos elementos	$[x,y]$	$[x\ y]$
vector cilíndrico de dos elementos	$[r\angle\theta]$	$[r\angle\theta]$
vector esférico de dos elementos	$[r\angle\theta]$	$[r\angle\theta]$
vector rectangular de tres elementos	$[x,y,z]$	$[x\ y\ z]$
vector cilíndrico de tres elementos	$[r\angle\theta,z]$	$[r\angle\theta\ \ z]$
vector esférico de tres elementos	$[r\angle\theta\angle\phi]$	$[r\angle\theta\angle\phi]$

El menú VECTR (vector) [2nd] [VECTR]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
menú de nombres de vectores	editor de vectores	menú de mat. de vectores	menú de operaciones de vectores	menú de vectores complejos

El menú VECTR NAMES [2nd] [VECTR] [F1]

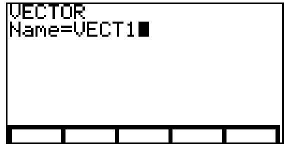
El menú VECTR NAMES contiene todos los nombres de los vectores almacenados actualmente, en orden alfanumérico. Para insertar un nombre de vector en la posición del cursor, selecciónelo en el menú.

Creación de un vector en el editor de vectores [2nd] [VECTR] [F2]

En los nombres de vectores se distingue entre mayúsculas y minúsculas; **VECT1**, **Vect1** *y* **vect1** *son tres nombres distintos.*

❶ Muestre la pantalla del indicador de vectores **Name=**. — [2nd] [VECTR] [F2]

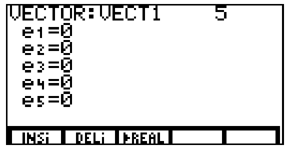
❷ El bloqueo ALPHA está activado. Introduzca un nombre de entre uno y ocho caracteres que empiece por una letra. — [V] [E] [C] [T] [ALPHA] **1**



↓ o ↑ en la primera columna indica que el vector tiene elementos adicionales.

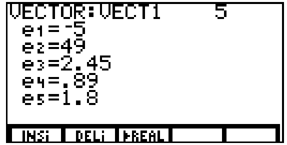
❸ Muestre el editor de vectores. También aparecerá el menú del editor de vectores. — [ENTER]

❹ Acepte o modifique la dimensión *elementos* del vector con un entero ≥ 1 y ≤ 255. Aparecerá el vector, con todos los elementos en **0**. — **5** [ENTER]



5. Introduzca cada elemento del vector en su posición correspondiente. Para pasar de un elemento al siguiente, pulse [ENTER] o [▼]. Los elementos del vector se almacenan en **VECT1**, que pasa a ser una opción del menú VECTR NAMES.

   [(-)] **5** [▼] **49** [▼] **2** [.] **45** [▼] [.] **89** [▼] **1** [.] **8**



El menú del editor de vectores [2nd] [VECTR] *nombreVector* [ENTER]

INSi	DELi	▸REAL		

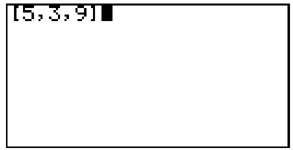
INSi Inserta un indicador de elemento en blanco (**e***n***=**) en la posición del cursor. Desplaza hacia abajo a los elementos actuales.

DELi Elimina el elemento tanto de la posición del cursor como del vector, desplazando los elementos hacia arriba.

▸REAL Convierte cada elemento complejo del vector en un elemento real en el editor de vectores

Creación de un vector en la pantalla principal

1. Defina el comienzo del vector con [. — [2nd] [[]
2. Introduzca cada elemento del vector, separándolo del siguiente con una coma. — **5** [,] **3** [,] **9**
3. Defina el final del vector con]. — [2nd] []]



También puede seleccionar un nombre en el menú VECTR NAMES*, en caso de existir alguno.*

4. Almacene el vector en un nombre de uno a ocho caracteres de largo, y que comience por una letra. El vector aparecerá horizontalmente, y su nombre pasará a ser una opción del menú VECTR NAMES. — [STO▸] [2nd] [alpha] [V] [E] [C] [T] [ALPHA] [ALPHA] **1** [ENTER]



Creación de un vector complejo

Si un elemento de un vector es complejo, todos los elementos se mostrarán como complejos. Por ejemplo, al introducir el vector [**1,2,(3,1)**], la TI-86 mostrará [**(1,0) (2,0) (3,1)**].

Para crear un vector complejo a partir de dos vectores reales, la sintaxis es la siguiente:

vectorReal+**(0,1)***vectorImaginario*→*nombreVectorComplejo*

vectorReal contiene la parte real de cada elemento, y *vectorImaginario* contiene la parte imaginaria.

Presentación en pantalla de un vector

Para mostrar en pantalla un vector, inserte su nombre en la pantalla principal y luego pulse [ENTER].

Para mostrar un elemento específico de *nombreVector* en la pantalla principal o en un programa, la sintaxis es la siguiente:

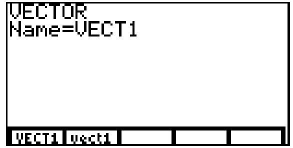
*nombreVector***(***elemento***)**

Los resultados de los vectores reales de dos y tres elementos se muestran de acuerdo con el ajuste del modo de vector actual: **RectV**, **CylV** o **SphereV** (capítulo 1). Puede seleccionar una instrucción de conversión de vector en el menú VECTR OPS para anular el ajuste del modo (página 199).

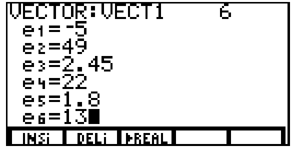
Los vectores complejos sólo pueden mostrarse en forma rectangular.

Edición de la dimensión y los elementos de un vector

1. Muestre la ventana del indicador **Name=** de vector. — [2nd] [VECTR] [F2] [F1]



2. Introduzca el nombre del vector. Puede seleccionarlo en el menú VECTR NAMES, o bien escribirlo letra a letra. — [ENTER]
3. Muestre en pantalla el editor de vectores.
4. Cambie o acepte la dimensión del vector. — **6** [ENTER]
5. Sitúe el cursor en cualquier elemento y edítelo. Continúe desplazando el cursor hasta otros elementos. — [▼] [▼] [▼] **22** [▼] [▼] **13**



6. Guarde los cambios y salga de editor de vectores. — [EXIT]

Para cambiar el valor de un elemento con [STO►] en la pantalla principal, la sintaxis es la siguiente: *valor*→*nombreVector*(*elemento*)

Eliminación de un vector

❶ Muestre la pantalla MEM DELETE:VECTR. [2nd] [MEM] [F2] [F5]



❷ Sitúe el cursor de selección (▸) en el nombre del vector que desee elimzinar. [▼]



❸ Elimine el vector. [ENTER]



Utilización de un vector en una expresión

Un vector o nombre de vector es válido en una expresión.

- ♦ Puede introducir el vector directamente (por ejemplo, **35−[5,10,15]**).
- ♦ Puede utilizar [ALPHA] y [2nd] [alpha] para escribir un nombre de vector letra a letra.
- ♦ Puede seleccionar el nombre del vector en el menú VECTR NAMES ([2nd] [VECTR] [F1]).
- ♦ Puede seleccionar el nombre del vector en la pantalla VARS VECTR ([2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [F1]).

Al ejecutar la expresión, la respuesta aparece como un vector.

Utilización de funciones matemáticas con un vector

Para sumar o restar dos vectores, la dimensión de vectorA debe ser igual a la de vectorB.

No es posible multiplicar dos vectores, ni dividir un vector por otro.

vectorA+*vectorB*	Suma cada elemento de *vectorA* con el elemento correspondiente de *vectorB*, y devuelve un vector con las sumas
vectorA−*vectorB*	Resta cada elemento de *vectorB* del elemento correspondiente de *vectorA*, y devuelve un vector con las diferencias
vector✱*valor* o *valor*✱*vector*	Devuelve un vector en el que cada elemento es el producto de *valor* real o complejo por cada elemento del *vector* real o complejo
matriz✱*vector*	Devuelve un vector con el producto de cada elemento de *vector* por cada elemento de *matriz*. El número de columnas de *matriz* debe coincidir con la dimensión de *vector*
vector **/** *valor*	Devuelve un vector en el que cada elemento es el cociente que resulta de dividir cada elemento de *vector* real o complejo por un *valor* real o complejo
⁻*vector*	(negación) Cambia el signo de cada elemento de *vector*
round(*vector*[**,***decimales*]**)**	Redondea cada elemento de *vector* a 12 dígitos, o al número de *decimales* especificado
vectorA==*vectorB*	Devuelve **1** si todas las comparaciones entre elementos correspondientes son ciertas, o **0** si alguna es falsa
vectorA≠*vectorB*	Devuelve **1** si al menos una de las comparaciones entre elementos correspondientes es falsa
iPart *vector*	Devuelve la parte entera de cada elemento real o complejo de *vector*
fPart *vector*	Devuelve la parte decimal de cada elemento real o complejo de *vector*
int *vector*	Devuelve el mayor entero de cada elemento real o complejo de *vector*.

El menú VECTR MATH [2nd] [VECTR] [F3]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
cross	unitV	norm	dot	

cross(*vectorA***,***vectorB***)**	Devuelve el producto vectorial de *vectorA* y *vectorB*, siendo ambos vectores reales o complejos de dos o tres elementos. Expresados con variables, **cross(**[**a,b,c**],[**d,e,f**]**)** devuelve [**bf−ce cd−af ae−bd**]
unitV *vector*	Devuelve el vector unitario (cada elemento dividido por la norma de *vector*) del *vector* real o complejo
norm *vector*	Devuelve la norma Frobeus ($\sqrt{\Sigma(\text{real}^2+\text{imag}^2)}$), donde la suma comprende a todos los elementos del *vector* real o complejo
dot(*vectorA***,***vectorB***)**	Devuelve el producto escalar de *vectorA* y *vectorB*, reales o complejos. Expresado con variables, **dot(**[**a,b,c**],[**d,e,f**]**)** devuelve [**ad+be+cf**]

El menú VECTR OPS (operaciones) [2nd] [VECTR] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX						
dim	Fill	▶Pol	▶Cyl	▶Sph	▶	▶Rec	li▶vc	vc▶li		

Pulse [STO▶] *para introducir el símbolo → después de la longitud.*

dim *vector*	Devuelve la dimensión (o número de elementos) de *vector*
*longitud***→dim***nombreVector*	Crea un nuevo *nombreVector* con la *dimensión* especificada
*longitud***→dim***nombreVector*	Redimensiona *nombreVector* a la dimensión especificada
Fill(*valor***,***nombreVector***)**	Almacena un *valor* real o complejo en cada elemento de *nombreVector*

Los elementos complejos sólo son válidos para **li▸vc** *y* **vc▸li**.

Para las funciones de conversión siguientes, las ecuaciones de conversión de vectores de tres elementos en forma cilíndrica [r θ z] son:

$x = r\cos\theta \qquad y = r\,\mathrm{sen}\theta \qquad z = z$

Las ecuaciones de conversión de vectores de tres elementos en forma esférica [r θ φ] son:

$x = r\cos\theta\,\mathrm{sen}\phi \qquad y = r\,\mathrm{sen}\theta\,\mathrm{sen}\phi \qquad z = r\cos\phi$

vector▸**Pol**	Muestra un *vector* de 2 elementos en forma polar $[r\angle\theta]$
vector▸**Cyl**	Muestra un *vector* de 2 o 3 elementos en forma cilíndrica $[r\angle\theta\ \ \mathbf{0}]$ o $[r\angle\theta\ \ z]$
vector▸**Sph**	Muestra un *vector* de 2 o 3 elementos en forma esférica $[r\angle\theta\ \ \mathbf{0}]$ o $[r\angle\theta\ \ \phi]$
vector▸**Rec**	Muestra un *vector* real de 2 o 3 elementos en forma rectangular $[x\ y]$ o $[x\ y\ z]$
li▸vc *lista*	Convierte una *lista* real o compleja en un vector
vc▸li *vector*	Convierte un *vector* real o complejo en una lista

El menú VECTR CPLX (complejo) [2nd] [MATRX] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

conj *vector* — Devuelve un vector en que cada elemento es el complejo conjugado del elemento correspondiente de un *vector* complejo

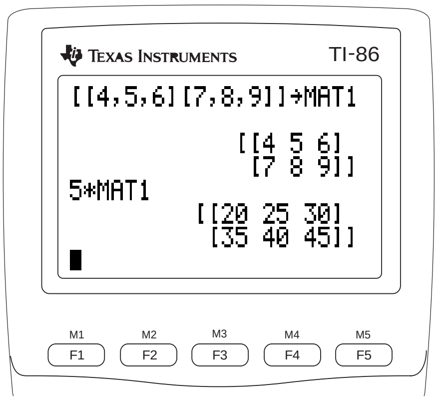
real *vector* — Devuelve un vector real en que cada elemento es la parte real del elemento correspondiente de un *vector* complejo

imag *vector* — Devuelve un vector real en que cada elemento es la parte imaginaria del elemento correspondiente de un *vector* complejo

abs *vector* — Devuelve un vector real en que cada elemento es el valor absoluto del elemento correspondiente de un *vector* real, o la magnitud (módulo) del elemento correspondiente de un *vector* complejo

angle *vector* — Devuelve un vector real en que cada elemento es **0** si el elemento correspondiente de *vector* es real, o el argumento si el elemento correspondiente de *vector* es imaginario. Los argumentos se calculan como **tan⁻¹(***imaginaria* **/** *real***)**, con valores entre +π en el segundo cuadrante y ⁻π en el tercer cuadrante

13 Matrices



TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
[[4,5,6][7,8,9]]→MAT1
[[4 5 6]
[7 8 9]]
5*MAT1
[[20 25 30]
[35 40 45]]
M1
M2
M3
M4
M5
F1
F2
F3
F4
F5

Creación de matrices

Una matriz es un conjunto bidimensional, dispuesto en filas y columnas. Los elementos de una matriz pueden ser reales o complejos. Puede crear, mostrar y editar matrices en la pantalla principal o en el editor de matrices. Al crear una matriz, sus elementos se almacenan en un nombre de matriz.

El menú MATRX (matriz) [2nd] [MATRX]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
menú de nombres de matriz	editor de matrices	menú de mat. de matrices	menú de operaciones de matrices	menú de matrices complejas

El menú MATRX NAMES [2nd] [MATRX] [F1]

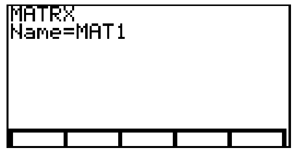
El menú MATRX NAMES contiene todos los nombres de matrices almacenados actualmente, en orden alfabético. Para insertar un nombre de matriz en la posición actual del cursor, pulse la tecla correspondiente del menú.

Creación de una matriz en el editor de matrices [2nd] [MATRX] [F2]

En los nombres de matrices se distingue entre mayúsculas y minúsculas. **MAT1** *y* **mat1** *son dos nombres distintos.*

❶ Muestre la pantalla del indicador **Name=** de matrices. [2nd] [MATRX] [F2]

❷ El bloqueo ALPHA está activado. Introduzca un nombre de uno a ocho caracteres de longitud, que empiece por una letra. [M] [A] [T] [ALPHA] **1**



Los puntos suspensivos (…) en los extremos de las filas de una matriz indican que hay columnas adicionales.

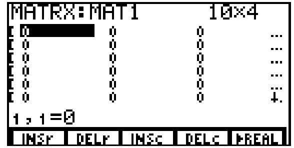
↓ o ↑ en la última columna indica que hay filas adicionales.

❸ Muestre el editor de matrices y el menú MATRX NAMES.

[ENTER]

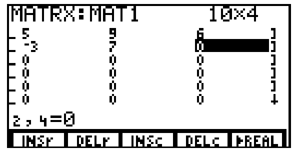
❹ Acepte o modifique las dimensiones de la matriz (*filas* × *columnas*) en la esquina superior derecha de la pantalla, (1≤*filas*≤255 y 1≤*columnas*≤255); la combinación máxima está limitada por la disponibilidad de memoria. Aparecerá la matriz con **0** en todos sus elementos.

10 [ENTER] **4** [ENTER]



❺ Introduzca los valores en los indicadores de elementos (**1,1=** para la fila 1, columna 1). Puede introducir expresiones. Para pasar al siguiente elemento, pulse [ENTER]. Para pasar a la siguiente fila, pulse [▼].

[(-)] **4** [ENTER] **5** [ENTER] **9** [ENTER] **6** [ENTER] **1** [ENTER] [(-)] **3** [ENTER] **7** [ENTER] etcétera



El menú del editor de matrices [2nd] [MATRX] [F2] *nombreMatriz* [ENTER]

INSr	DELr	INSc	DELc	▸REAL

INSr Inserta una fila en la posición del cursor, desplazando hacia abajo las filas siguientes

DELr Elimina la fila de la posición del cursor, desplazando hacia arriba las filas siguientes

INSc Inserta una columna en la posición del cursor, desplazando hacia la derecha las columnas siguientes

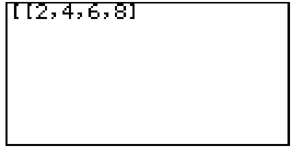
DELc Elimina la columna de la posición del cursor, desplazando hacia la izquierda las columnas siguientes

▸REAL Convierte la matriz de números complejos que aparece en pantalla en una matriz de números reales

Creación de una matriz en la pantalla principal

❶ Defina el comienzo de la matriz con [, y el comienzo de cada fila con otro [. Escriba los elementos de las filas, separándolos entre sí con comas. Defina el final de la primera fila con].

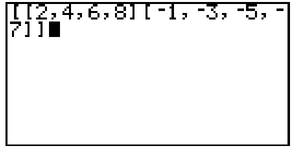
[2nd] [[] [2nd] [[] **2** [,] **4** [,] **6** [,] **8** [2nd] []]



El corchete de cierre no es necesario cuando precede a [STO▸].

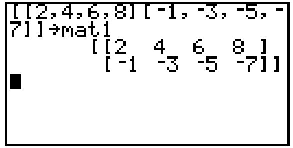
❷ Defina el inicio de cada fila sucesiva con [. Introduzca los elementos de la fila, separando cada uno del siguiente con una coma. Defina el final de cada fila con]. Defina el final de la matriz con].

[2nd] [[] [(-)] **1** [,] [(-)] **3** [,] [(-)] **5** [,] [(-)] **7** [2nd] []] [2nd] []]



❸ Almacene la matriz en un nombre de matriz. Escriba un nombre de uno a ocho caracteres, comenzando por una letra, o bien seleccione un nombre del menú MATRX NAMES. La matriz se mostrará en pantalla. Si es de nueva creación, su nombre pasará a ser una opción del menú MATRX NAMES.

[STO▸] [2nd] [alpha] [M] [A] [T] [ALPHA] [ALPHA] **1** [ENTER]



Creación de una matriz compleja

Si algún elemento de una matriz es complejo, todos sus elementos se mostrarán como complejos. Por ejemplo, al introducir la matriz [**1,2][5 ,(3,1)**] , la TI-86 mostrará [**(1,0) (2,0)][(5,0) (3,1)**].

Para crear una matriz compleja a partir de dos matrices reales con las mismas dimensiones, la sintaxis es la siguiente:

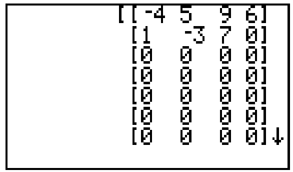
matrizReal+(0,1)*matrizImaginaria*→*matrizCompleja*

matrizReal contiene la parte real de cada elemento, y *matrizImaginaria* contiene la parte imaginaria.

Presentación en pantalla de elementos, filas y submatrices de una matriz

Para ver los elementos situados fuera de la pantalla actual, utilice ▶, ▼, ◀ *y* ▲.

Para mostrar una matriz nueva en la pantalla principal, introduzca su nombre letra a letra o selecciónelo en el menú MATRX NAMES, y luego pulse [ENTER]. Aparecerá el valor completo de cada elemento. Los elementos con valores muy elevados pueden mostrarse en forma exponencial.



Para mostrar elementos específicos de *nombreMatriz*, la sintaxis es:

nombreMatriz(*fila*,*columna*)



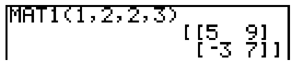
Para mostrar una fila de *nombreMatriz*, la sintaxis es:

nombreMatriz(*fila*)



Para mostrar una submatriz de *nombreMatriz*, la sintaxis es:

nombreMatriz(*filaInicial* , *columnaInicial*, *filaFinal*, *columnaFinal*)



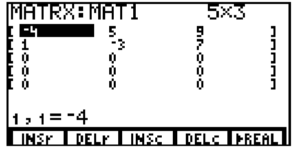
Edición de la dimensión y los elementos de una matriz

Puede utilizar [CLEAR], [DEL] y [2nd] [INS] para editar elementos de la matriz. También escribir sobre los caracteres existentes.

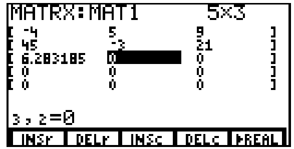
1. Muestre la pantalla del indicador **Name=** de matrices. — [2nd] [MATRX] [F2]



2. Introduzca el nombre de la matriz, letra a letra o seleccionándolo en el menú MATRX NAMES — [M][A][T] [ALPHA] **1**
3. Muestre el editor de matrices. — [ENTER]
4. Edite o acepte la dimensión en filas, y luego edite o acepte la dimensión en columnas. — **5** [DEL] [ENTER] **3** [ENTER]



5. Sitúe el cursor en cualquier elemento y edítelo. Continúe desplazando el cursor hasta otros elementos. — [▼] **45** [ENTER] [▶] **21** [ENTER] **2** [2nd] [π] [ENTER]



6. Guarde los cambios y abandone el editor de matrices. — [EXIT]

Para cambiar el valor de un elemento de una matriz, la sintaxis es la siguiente:
valor→*nombreMatriz*(*fila*,*columna*)

Para cambiar los valores de toda una fila de elementos, la sintaxis es:
[*valorA*,*valorB*,...,*valor n*]→*nombreMatriz*(*fila*)

Para cambiar los valores de parte de una fila, comenzando por una columna determinada, la sintaxis es:

[*valorA***,***valorB***,...,***valor n***]→***nombreMatriz***(***fila***,***columnaInicial***)**

Para cambiar los valores de una submatriz contenida en *nombreMatriz*, la sintaxis es:

[[*valorA***,...,***valor n***]** ... **[***valorA***,...,***valor n***]]→***nombreMatriz***(***filaInicial***,***columnaInicial***)**

Eliminación de una matriz

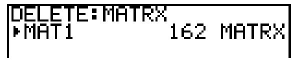
❶ Muestre la pantalla MEM DELETE: MATRX. [2nd] [MEM] [F2] [MORE] [F1]



❷ Sitúe el cursor de selección (▸) en el nombre de la matriz que desee eliminar. [▼]



❸ Elimine la matriz. [ENTER]



Utilización de una matriz en una expresión

Una expresión o un nombre de matriz es válido en una expresión.

- ♦ Puede introducir la matriz directamente (por ejemplo, **5∗[[2,3][3,5]]**).
- ♦ Puede introducir el nombre de la matriz letra a letra (por ejemplo, **MAT1∗3**).
- ♦ Puede seleccionar el nombre de la matriz en el menú MATRX NAMES ([2nd] [MATRX] [F1]).
- ♦ Puede seleccionar el nombre de la matriz en la pantalla VARS MATRX ([2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [F2]).

Al ejecutar la expresión, la respuesta se muestra como una matriz.

Utilización de funciones matemáticas con una matriz

Para sumar, restar o multiplicar matrices, matrizA y matrizB deben tener las mismas dimensiones.

*Para escribir $^{-1}$, pulse [2nd] [x⁻¹]. No utilice [x-VAR] [^] [(-)] **1**.*

Para hacer comparaciones relacionales, matrizA y matrizB deben tener las mismas dimensiones.

matrizA+*matrizB*	Suma a cada elemento de *matrizA* el elemento correspondiente de *matrizB*, y devuelve una matriz con las sumas
matrizA−*matrizB*	Resta cada elemento de *matrizB* al elemento correspondiente de *matrizA*, y devuelve una matriz con las diferencias
*matrizA***matrizB* o *matrizB***matrizA*	Multiplica *matrizA* por *matrizB*; y devuelve una matriz con el mismo número de filas que *A* y de columnas que *B*
*matriz***valor* o *valor***matriz*	Devuelve una matriz con el producto de *valor* por cada elemento de *matriz*
*matriz***vector*	Devuelve un vector con la misma dimensión de *vector*. La dimensión en columnas de la matriz debe coincidir con la dimensión en filas del vector
⁻*matriz*	(negación) Cambia el signo de cada elemento de *matriz*
matriz $^{-1}$	Devuelve la inversa de *matriz* (no el inverso de cada elemento) .*matriz* ha de ser cuadrada
matriz^{2}	Eleva al cuadrado una *matriz* cuadrada
matriz^*potencia*	Eleva la *matriz* cuadrada a la *potencia* indicada
round(*matriz*[**,***decimales*]**)**	Redondea cada elemento de *matriz* a 12 dígitos, o al número especificado de *decimales*
matrizA==*matrizB*	Devuelve **1** si todas las comparaciones de elementos correspondientes son ciertas, o **0** si alguna es falsa
matrizA≠*matrizB*	Devuelve **1** si al menos una de las comparaciones de elementos correspondientes es falsa

e^, sin y cos no devuelven la exponencial, seno o coseno de cada elemento de la matriz.

e^ *matriz*	Devuelve la matriz cuadrada exponencial de una *matriz* cuadrada real
sin *matriz*	Devuelve la matriz cuadrada seno de una *matriz* cuadrada real
cos *matriz*	Devuelve la matriz cuadrada coseno de una *matriz* cuadrada real
iPart *matriz*	Devuelve la parte entera de cada elemento de una *matriz* real o compleja
fPart *matriz*	Devuelve la parte decimal de cada elemento de una *matriz* real o compleja
int *matriz*	Devuelve el entero mayor de cada elemento de la *matriz* real o compleja

El menú MATRX MATH [2nd] [MATRX] [F3]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
det	T	norm	eigVl	eigVc

▸

rnorm	cnorm	LU	cond	

det *matriz*	Devuelve el determinante de una matriz cuadrada
*matriz*ᵀ	Devuelve la matriz transpuesta, en la que se intercambian las coordenadas (*fila*,*columna*) de cada elemento
norm *matriz*	Devuelve la norma Frobeus ($\sqrt{\Sigma(\text{real}^2+\text{imag}^2)}$), en la que la suma es para todos los elementos de la *matriz* real o compleja
eigVl *matriz*	Devuelve una lista de los valores propios normalizados de la *matriz* real o *matriz* compleja
eigVc *matriz*	Devuelve una matriz con los vectores propios de la *matriz* cuadrada real o compleja. Cada columna corresponde un valor propio
rnorm *matriz*	(norma de fila) Devuelve la mayor de las sumas de los valores absolutos de los elementos (módulos en el caso de elementos complejos) de cada fila de *matriz*

cnorm *matriz* — (norma de columna) Devuelve la mayor de las sumas de los valores absolutos de los elementos (módulos en el caso de elementos complejos) de cada columna de *matriz*

LU(*matriz*, *lNombreMatriz*, *uNombreMatriz*, *pNombreMatriz***)** — (descomposición de abajo a arriba) Devuelve la matriz permutación que resulta de la descomposición Crout LU de una matriz cuadrada real o compleja

cond *matriz cuadrada* — **cnorm** *matriz****cnorm** *matriz* $^{-1}$. Cuanto más cercano a 1 sea este producto, más estable será *matriz* en las funciones matriciales

El menú MATRX OPS (operaciones) [2nd] [MATRX] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
dim	Fill	ident	ref	rref

▸

aug	rSwap	rAdd	multR	mRAdd

▸

randM				

Pulse [STO▸] para introducir el símbolo → después de la llave de cierre.

dim *matriz*	Devuelve las dimensiones de *matriz* como una lista **{**filas columnas**}**
{*filas*,*columnas***}→dim** *nombreMatriz*	Crea una nueva *nombreMatriz* con las dimensiones especificadas
{*filas*,*columnas***}→dim** *nombreMatriz*	Redimensiona *nombreMatriz* con las dimensiones especificadas
Fill(*valor*,*nombreMatriz***)**	Almacena el *valor* real o complejo en todos los elementos de *nombreMatriz*
ident(*filas*,*columnas***)**	Devuelve la matriz identidad cuadrada de las dimensiones especificadas

Al utilizar **aug(***, el número de filas de matriz1 debe ser igual al número de filas de matriz2 o al número de elementos de vector.*

Los elementos de las matrices creadas con **randM** *son enteros ≥ ⁻9 y ≤9.*

ref *matriz*	Devuelve la forma escalonada de filas de *matriz*
rref *matriz*	Devuelve la forma escalonada de filas reducidas de *matriz*
aug(*matrizA*,*matrizB***)**	Concatena *matrizA* y *matrizB*
aug(*matriz*,*vector***)**	Concatena *matriz* y *vector*
rSwap(*matriz*,*filaA*,*filaB***)**	Devuelve una matriz en la que se han intercambiado la *filaA* y la *filaB* de *matriz*
rAdd(*matriz*,*filaA*,*filaB***)**	Devuelve *matriz* con(*filaA*+*filaB*) de *matriz* almacenada en *filaB*
multR(*valor*,*matriz*,*fila***)**	Devuelve *matriz* con (*fila*∗*valor*) almacenado en *fila*
mRAdd(*valor*,*matriz*,*filaA*,*filaB***)**	Devuelve *matriz* con ((*filaA*∗*valor*)+*filaB*) almacenado en *filaB*
randM(*filas*,*columnas***)**	Crea una matriz de las dimensiones especificadas cuyos elementos son números aleatorios

Menú MATRX CPLX (compleja) [2nd] [MATRX] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

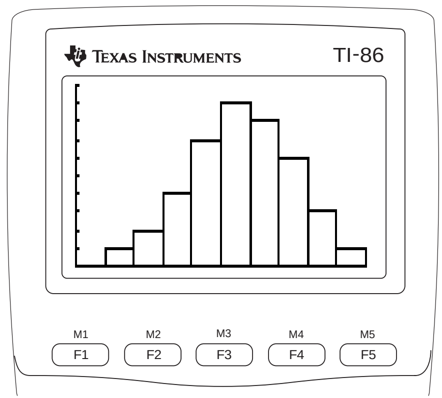
conj *matriz*	Devuelve una matriz en que cada elemento es el complejo conjugado del elemento correspondiente de la *matriz* compleja
real *matriz*	Devuelve una matriz real en que cada elemento es la parte real del elemento correspondiente de la *matriz* compleja

imag *matriz* — Devuelve una matriz real en que cada elemento es la parte imaginaria del elemento correspondiente de la *matriz* compleja

abs *matriz* — Devuelve una matriz real en que cada elemento es el valor absoluto del elemento correspondiente de la *matriz* real, o la magnitud (módulo) del elemento correspondiente de la *matriz* compleja

angle *matriz* — Devuelve una matriz real en la que cada elemento es **0** si el elemento de *matriz* es real, o el argumento si el elemento de *matriz* es imaginario. Los argumentos se calculan con **tan^{-1}(***imaginaria* **/** *real***)**, con valores entre +π en el segundo cuadrante y ⁻π en el tercer cuadrante

14 Estadística



Análisis estadístico en la TI-86

Con la TI-86, puede analizar datos estadísticos de una y dos variables, que se almacenan en listas. Los datos de una variable son valores que toman una unica variable. Los datos de dos variables son pares que constan de una variable independiente y otra dependiente.

Al analizar uno de esos tipos de datos, puede especificar una frecuencia de ocurrencia para los valores de la variable independiente. Estas frecuencias especificadas deben ser números reales ≥ 0.

Configuración de un análisis estadístico

1. Introduzca los datos estadísticos en una o más listas (capítulo 11).
2. Calcule las variables estadísticas o ajuste un modelo a los datos.
3. Realice el gráfico de los datos.
4. Represente gráficamente la ecuación de regresión para los datos representados.

Aparece el mismo editor de listas tanto si pulsa [2nd] [STAT] [F2] como [2nd] [LIST] [F4]. Para obtener una descripción del editor de listas, consulte el capítulo 11.

El menú STAT (Estadística) [2nd] [STAT]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS	▸	FCST				
menú de calculos estadísticos	editor de listas	menú de gráficos estadísticos	menú de herramientas para realizar dibujos	menú de variables de resultado estadístico		editor de predicciones				

Introducción de datos estadísticos

Los datos para el análisis estadístico se almacenan en listas, que puede crear y editar en el editor de listas (capítulo 11), en la pantalla principal (capítulo 11) o en un programa (capítulo 16). La TI-86 tiene tres nombres de lista incorporados para estadística, **xStat** (lista de variables x), **yStat** (lista de variables y) y **fStat** (lista de frecuencias). Las funciones estadísticas de la TI-86 utilizan estas listas como valores por defecto.

El menú STAT CALC (cálculos) [2nd] [STAT] [F1]

Las funciones de STAT CALC *almacenan los resultados en variables de resultado estadístico. En la página 221 se describen las variables de resultado, que son opciones del menú* STAT VARS.

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
OneVa	TwoVa	LinR	LnR	ExpR

▸

PwrR	SinR	LgstR	P2Reg	P3Reg

▸

P4Reg	StReg			

Para análisis de regresión, los resultados estadísticos se calculan utilizando un ajuste de mínimos cuadrados.

OneVa (una variable) Análisis de datos de una una variable

TwoVa (dos variables) Analiza pares de datos

LinR (regresión lineal) Ajusta una ecuación del tipo y=a+bx a los datos, muestra valores para **a** (ordenada en el origen) y para **b** (pendiente)

LnR (regresión logarítmica) Ajusta una ecuación del tipo y=a+b ln(x) a los datos utilizando valores en ln(x) e y; muestra valores para **a** y para **b**

ExpR (regresión exponencial) Ajusta una ecuación del tipo $y=ab^x$ a los datos utilizando los valores en x y ln(y); muestra valores para **a** y para **b**

PwrR (regresión potencial) Ajusta una ecuación del tipo $y=ax^b$ a los datos utilizando valores en ln(x) y ln(y); muestra valores para **a** y para **b**

***SinR** y **LgstR** se calculan por medio de un ajuste de mínimos cuadrados iterativo.*

SinR (regresión sinusoidal) Ajusta una ecuación del tipo y=a*sin(bx+c)+d a los datos; muestra valores para **a**, **b**, **c** y **d**; **SinR** necesita al menos cuatro puntos de datos; también necesita al menos dos puntos de datos por periodo para evitar estimaciones de frecuencia ficticias

LgstR (regresión logística) Ajusta una ecuación del tipo $y=a/(1+be^{cx})+d$ a los datos; muestra **a**, **b**, **c** y **d**

P2Reg (regresión cuadrática) Ajusta un polinomio de segundo grado $y=ax^2+bx+c$ a los datos; muestra valores para **a**, **b** y **c**; para tres puntos de datos, la ecuación es un ajuste polinómico; para cuatro o más, es una regresión polinómica; **P2Reg** necesita al menos tres puntos de datos

P3Reg (regresión cúbica) Ajusta un polinomio de tercer grado $y=ax^3+bx^2+cx+d$ a los datos; muestra valores para **a**, **b**, **c** y **d**; para cuatro puntos, la ecuación es un ajuste polinómico; para cinco o más, es una regresión polinómica; **P3Reg** necesita al menos cuatro puntos de datos

P4Reg (regresión de cuarto orden) Ajusta un polinomio de cuarto grado $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ a los datos; muestra valores para **a**, **b**, **c**, **d** y **e**; para cinco puntos, la ecuación es un ajuste polinómico; para seis o más, es una regresión polinómica; **P4Reg** necesita al menos cinco puntos de datos

StReg (almacenar ecuación de regresión) Inserta **StReg** en la pantalla principal; para ello introduzca un *Nombrevariable* de ecuación y pulse [ENTER]; la ecuación de regresión actual se almacena en la variable

*Cuando selecciona **OneVa** o **TwoVa**, aparece la abreviatura **OneVar** o **TwoVar**.*

Para **OneVa**, la sintaxis es:

OneVar [*Nombrelistax*,*Nombrelistafrecuencias*]

Para **TwoVa**, **LinR**, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **P2Reg**, **P3Reg** y **P4Reg**, la sintaxis es:

TwoVar [*Nombrelistax*,*Nombrelistay*,*Nombrelistafrecuencias*]

Para **SinR**, la sintaxis es:

SinR [*iteraciones*,]*Nombrelistax*,*Nombrelistay*[,*periodo*,**y***n*]

periodo es una estimación inicial con la que se empieza el cálculo. *iteraciones* es el número de iteraciones que se van a hacer; cuantas más se hagan, mejor será el ajuste, pero tardará más tiempo en realizarse el cálculo.

Para **LgstR**, la sintaxis es:

LgstR [*iteraciones*,]*Nombrelistax*,*Nombrelistay*[,*Nombrelistafrecuencias*,**y***n*]

Para **StReg** , la sintaxis es:

StReg y*n*, donde n es un entero ≥ 1 y ≤ 99 (un nombre de ecuación desde **y1** hasta **y99**)

Almacenamiento automático de la ecuación de regresión

LinR, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **SinR**, **LgstR**, **P2Reg**, **P3Reg** y **P4Reg** son tipos de regresión. Cada tipo de regresión tiene un argumento opcional, **y***n*, para el que puede especificar una función, por ejemplo **y1**. Tras la ejecución, la ecuación de regresión se almacena automáticamente en la función especificada seleccionándose la misma.

Independientemente de si especifica una función para **y***n*, la ecuación de regresión siempre se almacena en la variable de resultado **RegEq**, que es una opción del menú STAT VARS. La ecuación de regresión muestra los valores de resultado reales.

Resultados de un análisis estadístico

Las funciones estadísticas de una y dos variables comparten las variables de resultado.

Cuando se realiza un análisis estadístico, los resultados calculados se almacenan en las variables de resultado y los datos de las listas utilizadas en el análisis se almacenan en **xStat**, **yStat** y **fStat**. Si se edita una lista o cambia el tipo de análisis, se eliminan todas las variables estadísticas.

Menú STAT VARS (variables estadísticas) [2nd] [STAT] [F5]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
$\bar{x}$	σx	Sx	$\bar{y}$	σy

Sy	Σx	Σx^2	Σy	Σy^2
Σxy	RegEq	corr	a	b
n	minX	maxX	minY	maxY
Med	PRegC	Qrtl1	Qrtl3	tolMe

Las variables estadísticas se calculan y almacenan tal como se muestra en la tabla de la página siguiente.

Puede utilizar teclas ALPHA, teclas alpha y el menú CHAR GREEK *para introducir algunas variables de resultado.*

Para insertar una variable de resultado en la posición del cursor, puede seleccionar la variable en el menú STAT VARS o en la pantalla de selección VARS STAT.

- Para utilizar una variable de resultado en una expresión, insértela en la posición adecuada.
- Para mostrar en pantalla el valor de una variable de resultado, insértela en la pantalla principal y pulse [ENTER].
- Para almacenar resultados en otra variable después de una operación, inserte la variable de resultado en la pantalla principal, pulse [STO▶], introduzca una nueva variable y, después, pulse [ENTER].

PRegC *es la única variable de resultado estadístico calculada para una regresión polinómica.*

El resultado para una regresión polinómica, sinusoidal o logística se almacena en **PRegC** (coeficientes polinómicos/de regresión). **PRegC** es una lista que contiene los coeficientes de la función polinómica. Por ejemplo, para **P3Reg**, el resultado **PRegC={3 5 ⁻2 7}** representaría $y=3x^3+5x^2-2x+7$.

Las siguientes palabras están abreviadas en la tabla:
pob = población
des est = desviación estándar
coef = coeficiente
ori = ordenada en el origen
ec reg = ecuación de regresión
pts = puntos
mín = mínimo
máx = máximo

Variables de resultado	Est. de 1 var	Est. de 2 var	Otras
media de valores de x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
des est de pob de x	**σx**	**σx**	
des est muestra de x	**Sx**	**Sx**	
media de valores de y		$\bar{y}$	
des est de pob de y		**σy**	
des est muestra de y		**Sy**	
suma de valores de x	**Σx**	**Σx**	
suma de valores de x^2	**Σx²**	**Σx²**	
suma de valores de y		**Σy**	
suma de valores de y^2		**Σy²**	
suma de x * y		**Σxy**	
ecuación de regresión			**RegEq**
coefs polinómicos, de **LgstR** y de **SinR**			**a** (ori) **b** (pendiente)

Variables de resultado	Est. de 1 var	Est. de 1 var	Otras
coef correlación			**corr**
ori-y de ec reg			**a**
pendiente de ec reg			**b**
coef regresión/ajuste			**a**, **b**
número de pts de datos	**n**	**n**	
mín de valores de x	**minX**	**minX**	
máx de valores de x	**maxX**	**maxX**	
mín de valores de y		**minY**	
máx de valores de y		**maxY**	
mediana	**Med**		
1er cuartil			**Qrtl1**
3er cuartil			**Qrtl3**
coefs de reg polinómicos, de **LgstR** y de **SinR**			**PRegC**

El primer cuartil (**Qrtl1**) es la mediana de los puntos entre **minX** y **Med** (mediana). El tercer cuartil (**Qrtl3**) es la mediana de los puntos entre **Med** y **maxX**.

Al calcular una regresión logística, se almacena **1** en **tolMet** (**tolMe**) si la tolerancia interna de la TI-86 se ha alcanzado antes de que la calculadora haya conseguido un resultado; de lo contrario, se almacena **0** en **tolMet**.

Gráficos de datos estadísticos

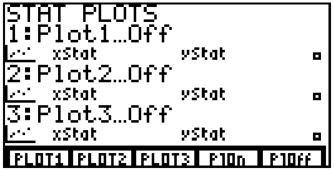
Puede dibujar uno, dos o tres conjuntos de datos de lista estadísticos. Los cinco tipos de gráfico disponibles son: gráfico de dispersión, lineaxy, histograma, gráfico de caja modificado y gráfico de caja.

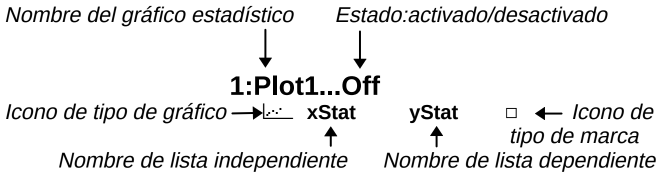
1. Almacene los datos estadísticos en una o más listas (capítulo 11).
2. Dependiendo de la situación, seleccione o anule la selección de funciones en el editor de funciones (capítulo 5).
3. Defina el gráfico estadístico.
4. Active los gráficos que desee mostrar en pantalla.
5. Defina la pantalla de gráficos (variables de ventana) (capítulo 5).
6. Muestre en pantalla el gráfico dibujado y explórelo (capítulo 6).

La pantalla de estado STAT PLOT [2nd] [STAT] [F3]

La pantalla de estado STAT PLOT resume los ajustes para **Plot1**, **Plot2** y **Plot3**. La ilustración que aparece a continuación identifica los ajustes para **Plot1**. Esta pantalla no es interactiva. Para cambiar un ajuste, seleccione **PLOT1**, **PLOT2** o **PLOT3** en el menú de la pantalla de estado STAT PLOT.

Esta pantalla muestra los ajustes del gráfico estadístico por defecto. Si selecciona otro tipo de gráfico, algunos indicadores pueden cambiar.





El menú STAT PLOT [2nd] [STAT] [F3]

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff

Al mostrar en pantalla un editor de gráficos estadísticos, el menú STAT PLOT *permanece, de manera que puede cambiar fácilmente a otro gráfico estadístico.*

En este manual, los corchetes ([y]) *que aparecen al describir una sintaxis especifican argumentos opcionales. No escriba corchetes, excepto con vectores y matrices.*

PLOT1 Muestra el editor de gráficos estadísticos para **Plot1**

PLOT2 Muestra el editor de gráficos estadísticos para **Plot2**

PLOT3 Muestra el editor de gráficos estadísticos para **Plot3**

PlOn [**1,2,3**] Activa todos los gráficos (si no introduce argumentos) o activa sólo los gráficos especificados

PlOff [**1,2,3**] Desactiva todos los gráficos (si no introduce argumentos) o desactiva sólo los gráficos especificados

Para activar o desactivar los tres gráficos estadísticos, seleccione **PlOn** o **PlOff** en el menú STAT PLOT. **PlOn** o **PlOff** se inserta en la pantalla principal. Pulse [ENTER]. Todos los gráficos estadísticos están ahora activados o desactivados.

Configuración de un gráfico estadístico

No necesita activar un gráfico estadístico para cambiar los ajustes.

Para configurar un gráfico estadístico, seleccione **PLOT1**, **PLOT2** o **PLOT3** en el menú STAT PLOT. El editor de gráficos estadísticos correspondiente aparece en pantalla.



Cada tipo de gráfico estadístico tiene un único editor de gráficos estadísticos. La pantalla de la derecha muestra el editor de gráficos estadísticos para el tipo de gráfico por defecto (gráfico de dispersión). Si selecciona otro tipo de gráfico, algunos indicadores pueden cambiar.

Activación y desactivación de un gráfico estadístico

También puede utilizar las opciones **PlOn** *o* **PlOff** *del menú* STAT PLOT *para activar o desactivar gráficos estadísticos.*

Cuando muestra en pantalla un editor de gráficos estadísticos, el cursor parpadeante está en la opción **On** (activado).

- Para activar el gráfico estadístico, pulse [ENTER].
- Para desactivar el gráfico estadístico, pulse [▸] [ENTER].

Selección de un tipo de gráfico

Para mostrar en pantalla el menú PLOT TYPE, mueva el cursor hasta el icono del tipo de gráfico en el indicador **Type=**.

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff
SCAT	xyLINE	MBOX	HIST	BOX

En este indicador...	Introduzca esta información...	Valor por defecto:	Menú en pantalla:
Xlist Name=	nombre de lista de datos independientes	**xStat**	Menú LIST NAMES
Ylist Name=	nombre de lista de datos dependientes	**yStat**	Menú LIST NAMES
Freq=	nombre de lista de frecuencias (o **1**)	**fStat** (valor por defecto: **1**)	Menú LIST NAMES
Mark=	marca del gráfico (□ o + o •)	□ (sin marca para **HIST**)	Menú PLOT MARK

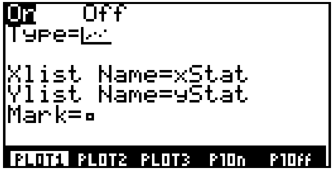
- Cualquier lista que introduzca en el indicador **Xlist Name=** se almacena en el nombre de lista **xStat**.
- Cualquier lista que introduzca en el indicador **Ylist Name=** se almacena en el nombre de lista **yStat**.
- Cualquier lista que introduzca en el indicador **Freq=** se almacena en **fStat**.

Características de los tipos de gráficos

Los gráficos estadísticos aparecen en la pantalla de gráficos (capítulo 5).

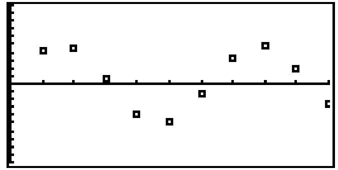
SCAT (gráfico de dispersión) dibuja los puntos de datos de **Xlist Name** y de **Ylist Name** como pares de coordenadas, representando los puntos con un tipo de marca que puede ser un cuadro(□), una cruz (+) o un punto (•). **Xlist Name** e **Ylist Name** deben tener la misma longitud. **Xlist Name** e **Ylist Name** pueden ser la misma lista.

Para estos ejemplos de gráficos estadísticos, se ha anulado la selección de todas las funciones. Asimismo, los menús se eliminan de la pantalla con [CLEAR].



Para el ejemplo:
xStat={1 2 3 4 5 6 7 8 9 10}
yStat=5 sin(xStat)

Valores de variable de ventana:
xMin=0 **yMin=⁻10**
xMax=10 **yMax=10**

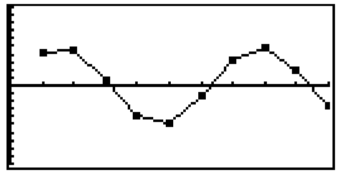


xyLINE es un gráfico de dispersión en el que los puntos de datos se dibujan y se conectan por orden de aparición en **Xlist Name** e **Ylist Name**. Puede que desee utilizar **SortA** o **SortD** del menú LIST OPS (capítulo 11) para ordenar las listas antes de representarlas gráficamente.



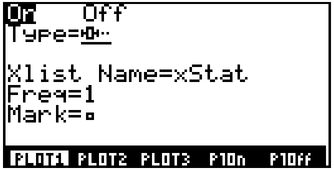
Para el ejemplo:
xStat={1 2 3 4 5 6 7 8 9 10}
yStat=5 sin(xStat)

Valores de variable de ventana:
xMin=0 **yMin=⁻10**
xMax=10 **yMax=10**



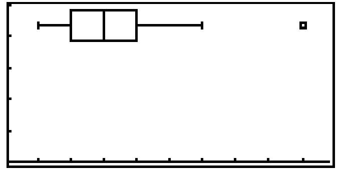
MBOX (gráfico de caja modificado) dibuja datos de una variable, al igual que el gráfico de caja regular, con la excepción de que los puntos quedan 1.5 * rango intercuartílico más allá de los cuartiles (el rango intercuartílico se define como la diferencia entre el tercer cuartil **Q3** y el primer cuartil **Q1**). Estos puntos se representan individualmente a la derecha del segmento, usando el tipo de marca, **Mark** (□ o **+** o •), seleccionada.

Los segmentos son los trazos que sobresalen de los lados de la caja.



Para el ejemplo:
xStat={1 2 2 2.5 3 3.3 4 4 2 6 9}

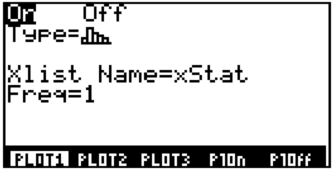
Los valores de variables de ventana se establecen seleccionando **ZDATA** *en el menú* GRAPH ZOOM



Puede recorrer estos puntos, denominados valores aislados. Cuando hay valores aislados, el final de cada segmento mostrará un indicador **x=**. Si no los hay, **xMin** y **xMax** son los indicadores para el final de cada segmento. **Q1**, **Med** (mediana) y **Q3** definen la caja.

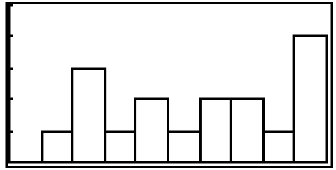
Los gráficos de caja se representan con respecto a **xMin** y **xMax**, pero ignoran **yMin** e **yMax**. Cuando se dibujan dos gráficos de caja, el primero se representa en la parte superior de la pantalla y el segundo en el medio. Cuando hay tres, el primero se representa en la parte superior, el segundo en el medio y el tercero en la parte inferior.

HIST (histograma) representa datos de una variable. El valor de variable de ventana de **xScl** determina la anchura de cada barra, comenzando en **xMin**. **ZoomStat** ajusta **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax** para incluir todos los valores y también ajusta **xScl**. (**xMax** − **xMin**) / **xScl** ≤ 47 debe cumplirse. Los valores situados en el borde de una barra se cuentan en la barra de la derecha.



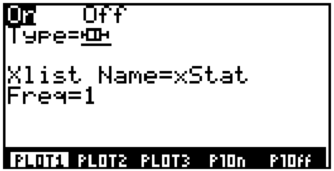
Para el ejemplo:
xStat={1 2 2 2 3 8 9 5 6 6 7 7 4 4 9 9 9}

Valores de variables de ventana:
xMin=0 **yMin=0**
xMax=10 **yMax=5**



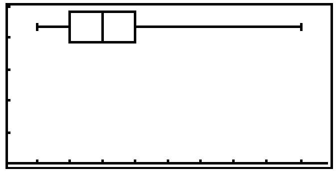
BOX (gráfico de caja regular) representa datos de una variable. Los segmentos del gráfico se extienden desde el punto de datos mínimo del conjunto (**xMin**) hasta el primer cuartil (**Q1**) y desde el tercer cuartil (**Q3**) hasta el punto máximo (**xMax**). La caja se define mediante **Q1**, **Med** (mediana) y **Q3**.

Las líneas (whiskers) son los trazos que sobresalen de los lados de la caja.



Para el ejemplo:
xStat={1 2 2 2.5 3 3.3 4 4 2 6 9}

Los valores de variable de ventana se establecen seleccionando **ZDATA** *en el menú* GRAPH ZOOM



Los gráficos de caja se representan con respecto a **xMin** y **xMax**, pero ignoran **yMin** e **yMax**. Cuando se dibujan dos gráficos de caja, el primero se representa en la parte superior de la pantalla y el segundo en el medio. Cuando se dibujan tres, el primero aparece en la parte superior de la pantalla, el segundo en el medio y el tercero en la parte inferior.

El menú STAT DRAW [2nd] [STAT] [F4]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS						
HIST	SCAT	xyLINE	BOX	MBOX	►	DRREG	CLDRW	DrawF	STPIC	RCPIC

Al seleccionar una de las cinco primeras opciones del menú STAT DRAW, *la TI-86 dibuja los datos almacenados en las listas* **xStat** *y* **yStat**.

HIST Dibuja el histograma de los datos correspondientes de una variable

SCAT Dibuja el gráfico de dispersión de los puntos de datos

xyLINE Dibuja los puntos de datos y una línea que conecta cada punto con el siguiente

BOX Dibuja el gráfico de caja correspondiente a los puntos de datos

MBOX Dibuja un gráfico de caja modificado de los puntos de datos

DRREG (dibujar ecuación de regresión) Dibuja la ecuación de regresión actual

CLDRW (borrar dibujos) Muestra en pantalla el gráfico actual sin ningún dibujo

DrawF *función* (función de dibujo) Representa *función* como un dibujo

STPIC (almacenar imagen) Muestra el indicador de variable de imagen **Name=**; introduzca un nombre válido de variable, comenzando con una letra y, después, pulse [ENTER] para almacenar la imagen actual

RCPIC (recuperar imagen) Muestra el indicador y el menú de variable de imagen **Name=**; seleccione o introduzca un nombre válido de variable y, después, pulse [ENTER]; la imagen almacenada se vuelve a dibujar

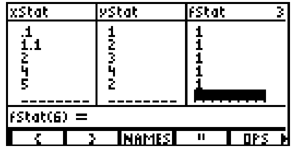
Predicción de un valor de datos estadísticos

Por medio del editor de predicciones, se puede predecir un valor de x o de y basándose en la ecuación de regresión actual. Para utilizar el editor de predicciones, debe estar almacenada una ecuación de regresión en **RegEq**.

❶ Introduzca datos estadísticos en el editor de listas. La pantalla de la derecha muestra todos los elementos de **fStat** como **1**, pero no es necesario introducirlos. **1** es el valor por defecto para todos los elementos de **fStat**. Sin embargo, si se almacenan otros elementos en **fStat**, debe borrarlos.

[2nd] [STAT] [F2]

[.] **1** [▼] **1** [.] **1**
[▼] **2** [▼] **4** [▼] **5**
[▼] [▶] **1** [▼] **2**
[▼] **3** [▼] **4** [▼] **2**

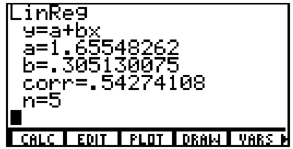


❷ Muestre la pantalla principal.

[EXIT]

❸ Ejecute una regresión lineal para **xStat** e **yStat**. Aparecen en pantalla los resultados estadísticos.

[2nd] [STAT] [F1]
[F3] [ENTER]



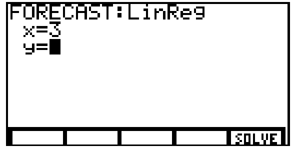
❹ Haga desaparecer el menú STAT CALC para mostrar en pantalla todos los resultados, incluyendo **n**.

[EXIT]

Los valores introducidos en los indicadores del editor de predicciones deben ser números reales o expresiones que den como resultado números reales.

❺ Muestre el editor de predicciones. Aparece en pantalla el modelo de regresión actual en la línea superior. — [MORE] [F1]

❻ Introduzca **x=3** y, después, mueva el cursor hasta el indicador **y=**. — **3** [▼]



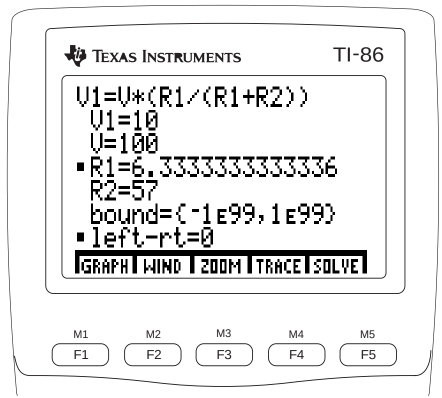
❼ Seleccione **SOLVE** en el menú del editor de predicciones para calcular **y** en **x=3**. Un cuadradito indica la solución. Puede continuar utilizando el editor de predicciones con otros valores para **x** o **y**. — [F5]



Si el cálculo más reciente ha sido una regresión polinómica, sólo puede predecir el valor de **y**.

Cuando utiliza **FCST**, los valores de **x**, **y** y **Ans** no se actualizan. Para almacenar el valor de **x** o el de **y**, mueva el cursor hasta la variable que se va a almacenar, pulse [STO▶], introduzca un nombre válido de variable en el indicador **Sto** y, por último, pulse [ENTER].

15 Resolución de ecuaciones



Para resolver una ecuación con respecto a la variable desconocida en la pantalla principal o en el editor de programas, seleccione **Solver(** *en* CATALOG *(Referencia de la A a la Z).*

El menú VARS EQU *es una versión en menú de la pantalla* VARS EQU.

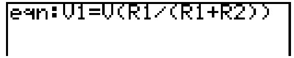
En este ejemplo se introduce la fórmula de un resistor reductor de voltaje. **R1** *representa una resistencia.*

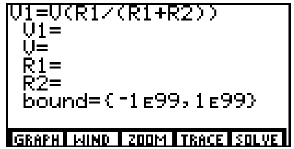
Introducción: El editor de resolución de ecuaciones

En el editor de resolución de ecuaciones puede introducirse una expresión o una ecuación, almacenar valores en todas sus variables excepto en una, y posteriormente resolver la ecuación con respecto a la variable desconocida. A continuación, presentamos brevemente el editor de resolución. Si desea más información, lea el capítulo.

1. Muestre el editor de entrada de ecuaciones. Aparecerá el menú VARS EQU en la zona inferior de la pantalla.
2. Introduzca una ecuación. Al pulsar [ENTER], aparecerán el editor interactivo y el menú del editor de resolución.

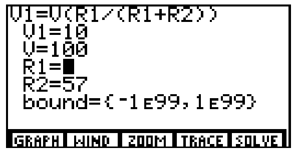
[2nd] [SOLVER] [ALPHA] [V] **1** [ALPHA] [=] [ALPHA] [V] [×] [(] [ALPHA] [R] **1** [÷] [(] [ALPHA] [R] **1** [+] [ALPHA] [R] **2** [)] [)] [ENTER]





3. Introduzca valores para cada variable, excepto para la incógnita **R1**. Algunas variables pueden contener previamente valores almacenados.

10 [▼] **100** [▼] [▼] **57**

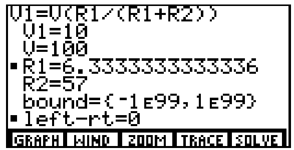


4. Sitúe el cursor en la incógnita con respecto a la cual desee resolver la ecuación. Puede introducir una estimación para la misma.

[▲]

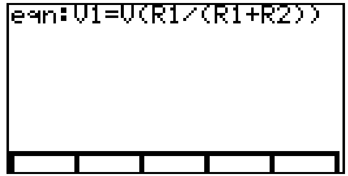
5. Resuelva la ecuación con respecto a la incógnita. Pequeños cuadrados marcarán la solución de la incógnita y la ecuación **left−rt=0** (primer miembro menos segundo miembro). Si edita un valor o sale de la pantalla, los cuadrados desaparecerán.

[F5]



Introducción de una ecuación en el editor de entrada de ecuaciones

El editor de resolución de ecuaciones utiliza dos editores: el editor de entrada de ecuaciones, donde se introducen y editan las ecuaciones que desea resolver, y el editor interactivo, donde se especifican los valores de las variables conocidas, se selecciona la incógnita, y se muestra la solución.



Para mostrar el editor de entrada de ecuaciones, pulse [2nd] [SOLVER]. En este editor puede hacer lo siguiente:

La ecuación puede tener más de una variable a la izquierda del signo igual, como por ejemplo **A+B=C+sin D**.

- Introducir una ecuación directamente.
- Introducir una variable de ecuación definida directamente, o seleccionarla en el menú VARS EQU, que aparece en la zona inferior del editor de entrada de ecuaciones.
- Recuperar el contenido de una variable de ecuación definida.

Al introducir o editar la ecuación, la TI-86 la almacena automáticamente en la variable **eqn**.

Puede mostrar otros menús en el editor de entrada de ecuaciones.

Los puntos suspensivos (...) indican que una ecuación introducida continúa fuera de la pantalla. Para ir directamente al principio de la ecuación, pulse [2nd] [◄]*, y para ir directamente al final, pulse* [2nd] [►].

El menú VARS EQU es una versión en menú de la pantalla VARS EQU (capítulo 2). Todas sus opciones son variables en las cuales hay almacenadas ecuaciones, incluidas todas las variables de ecuación seleccionadas y no seleccionadas definidas en los editores de ecuaciones de los cuatro modos gráficos (capítulos 5, 8, 9 y 10). Las opciones de este menú aparecen en orden alfanumérico.

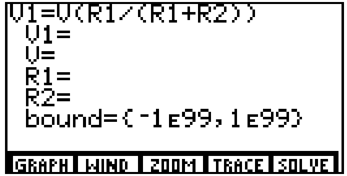
- Si selecciona una variable de ecuación en el menú, se insertará en la posición del cursor, sobrescribiendo tantos caracteres como tenga el nombre de la variable.
- Si pulsa [2nd] [RCL], selecciona una variable de ecuación del menú, y luego pulsa [ENTER], se insertará el contenido de la variable en la posición del cursor.

Si introduce una variable de ecuación, la TI-86 la convertirá automáticamente en la ecuación **exp=***variableEcuación*. Si introduce una expresión directamente, la TI-86 convertirá automáticamente la expresión en la ecuación **exp=***expresión*.

Configuración del editor interactivo de resolución

En el ejemplo se ha introducido la ecuación **V1=V∗(R1/(R1+R2))** *en el editor de entrada de ecuaciones.*

Si ha introducido una expresión para **eqn**, **exp=** *será el primer indicador de variable en el editor interactivo de resolución.*



Una vez almacenada una ecuación en **eqn** en el editor de entrada de ecuaciones, pulse [ENTER] para mostrar el editor interactivo de resolución.

La ecuación aparecerá en la zona superior del editor. Cada variable de la ecuación aparecerá con su indicador. Los valores ya almacenados en variables aparecen en pantalla, y las variables indefinidas aparecen en blanco. El menú del editor de resolución se muestra en la zona inferior del editor (página 240).

bound={⁻1E99,1E99} es una lista que contiene los extremos inferior (**⁻1E99**) y superior (**1E99**) por defecto. Puede editar estos extremos (página 237).

Introducción de valores de las variables

Para resolver la ecuación con respecto a una incógnita, debe asignar valores a las demás variables de la ecuación.

Al introducir o editar un valor de una variable en el editor interactivo de resolución, el nuevo valor se almacena en la variable en memoria. También puede introducir una expresión. Si lo hace, se obtendrá el valor al pulsar [ENTER], [▼], [▲] o [EXIT]. Las expresiones deben dar como resultado números reales en cada paso del cálculo.

Control de la solución mediante intervalos y estimaciones

El editor de resolución busca una solución comprendida únicamente entre el intervalo especificado. Siempre que muestre el editor interactivo de resolución, aparecerán los extremos por defecto **bound={⁻1E99,1E99}**. Estos son los extremos máximos de la TI-86.

La TI-86 resuelve las ecuaciones mediante un proceso iterativo. Para controlarlo, puede especificar los extremos del intervalo donde se encuentre la solución, y dar una estimación comprendida entre ellos en el indicador para la incógnita.

El control del proceso que se consigue la indicar tanto el intervalo como la estimación ayudará a la TI-86 en dos aspectos:

- Encontrará la solución más rápidamente.
- Será más probable encontrar la solución buscada cuando una ecuación tenga múltiples soluciones.

extInferior<*extSuperior* debe ser cierto.

Puede introducir una variable de lista en el indicador **bound=** *si en ella hay almacenada una lista válida de dos elementos.*

Para establecer extremos más precisos en el indicador **bound=**, la sintaxis es la siguiente:

bound={*extInferior*,*extSuperior***}**

En el indicador de la incógnita, se puede especificar una estimación o una lista con dos estimaciones. Si no se hace, la TI-86 utilizará como estimación (*extInferior*+*extSuperior*)/2.

En el gráfico del editor de resolución (página 239), se puede estimar una solución moviendo el cursor de libre desplazamiento o el cursor de recorrido hasta un punto del gráfico situado entre *extInferior* y *extSuperior*. Para resolver la ecuación con respecto a la incógnita con la nueva estimación, seleccione **SOLVE** en el menú gráfico del editor de resolución. La solución aparecerá en el editor interactivo de resolución.

Edición de la ecuación

Si sale del editor de resolución de ecuaciones, cualquier ecuación almacenada en eqn aparecerá al volver a él.

Para editar la ecuación almacenada en **eqn** cuando está en pantalla el editor interactivo de resolución, pulse [▲] hasta que el cursor llegue a la ecuación. Aparecerá el editor de entrada de ecuaciones. La TI-86 almacena automáticamente la ecuación en **eqn** al editarla.

La edición de la ecuación en el editor de entrada de ecuaciones sólo modifica el contenido de **eqn**. Del mismo modo, cambios posteriores en el contenido de una variable de una ecuación no afectarán a **eqn**.

Resolución de una ecuación

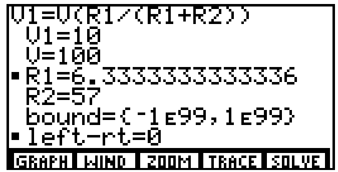
Cuando haya almacenado todos los valores de las variables conocidas, establecido los extremos y especificado una estimación (opcional), sitúe el cursor en el indicador de la incógnita.

Los puntos suspensivos (...) indican que el valor de la variable continúa fuera de la pantalla. Para desplazarlo, pulse [▶] y [◀].

Los cuadrados desaparecen al editar un valor.

Después de la resolución, puede editar un valor de variable o la ecuación, y resolverla con respecto a la misma variable o con respecto a otra.

Para resolver la ecuación, seleccione **SOLVE** en el menú del editor de resolución ([F5]).

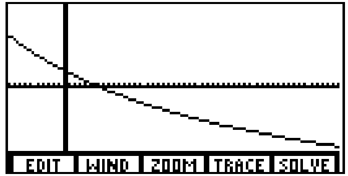


- ♦ Un pequeño cuadrado marcará la variable con respecto a la cual se ha resuelto la ecuación, y se mostrará el valor de la solución.
- ♦ También se marca con un pequeño cuadrado el indicador **left−right=**. El valor en este indicador es el valor del primer miembro de la ecuación menos el valor del segundo miembro, obtenido para el nuevo valor de la variable con respecto a la cual se ha resuelto la ecuación. Si la solución es exacta, aparecerá **left−right =0**.

Algunas ecuaciones tienen más de una solución. Para buscar soluciones adicionales, puede introducir una nueva estimación o establecer un nuevo intervalo, y luego resolverla para la misma incógnita.

Representación gráfica de la solución

El gráfico de la derecha representa la solución del ejemplo de la página 233. Los valores de las variables de la ventana son: **xMin=⁻10**, **xMax=50**, **yMin=⁻50**, **yMax=50**.



Al seleccionar **GRAPH** en el menú del editor de resolución, aparecerá el gráfico del editor de resolución con el cursor de libre desplazamiento.

- ♦ El eje vertical representa el resultado del primer miembro de la ecuación menos el segundo miembro (izquierdo–derecho) para cada valor de la incógnita.
- ♦ El eje horizontal representa la incógnita con respecto a la cual se ha resuelto la ecuación.

En el gráfico, las soluciones de la ecuación son los puntos donde **left–right=0**, que corresponden a los puntos donde el gráfico corta al eje x.

- ♦ El gráfico del editor de resolución emplea los ajustes de ventana y formato actuales (capítulo 5).
- ♦ El gráfico del editor de resolución no representa la solución de acuerdo con el modo gráfico actual, sino que siempre la representa como un gráfico de función.
- ♦ El gráfico del editor de resolución no representa las funciones seleccionadas junto con la solución.

Puede mostrar otros menús en el editor interactivo de resolución

El menú del editor de resolución [2nd] [SOLVER] *ecuación* [ENTER]

GRAPH	WIND	ZOOM	TRACE	SOLVE
representa la ecuación de **eqn**	editor de ventanas	menú zoom del editor de resolución	representa **eqn** y activa el cursor de recorrido	resuelve para la incógnita o muestra el editor interactivo de resolución

Para mostrar el editor de ventanas, seleccione **WIND** en el editor de resolución. Al seleccionar **GRAPH** o **WIND** en el menú del editor de resolución, **EDIT** reemplazará la opción que ha seleccionado en el menú.

Para volver al editor interactivo de resolución desde el gráfico o desde el editor de ventanas, seleccione **EDIT**.

Herramientas gráficas del editor de resolución

Puede utilizar el cursor de libre desplazamiento o el cursor de recorrido para seleccionar una estimación en el gráfico.

Puede explorar el gráfico de una solución con el cursor de libre desplazamiento, de la misma forma que en cualquier otro gráfico. Al hacerlo se actualizarán los valores de coordenada de la variable (el eje x) y de la diferencia primer miembro–segundo miembro (eje y).

Para activar el cursor de recorrido, seleccione **TRACE** en el menú del editor de resolución. Las funciones de desplazamiento, zoom rápido e introducción de un valor específico (capítulo 6) están disponibles con el cursor de recorrido en el gráfico del editor de resolución.

Para cancelar el cursor de recorrido y mostrar el menú del editor de resolución, pulse [EXIT].

En el capítulo 6 y en la Referencia de la A a la Z se describen con detalle estas funciones.

El menú ZOOM del editor de resolución [2nd] [SOLVER] *ecuación* [ENTER] [F3]

GRAPH	WIND	ZOOM	TRACE	SOLVE
BOX	ZIN	ZOUT	ZFACT	ZSTD

BOX Dibuja un recuadro para redefinir la ventana de visualización (capítulo 6)

ZIN Aumenta el gráfico en torno al cursor según los factores **xFact** e **yFact** (capítulo 6)

ZOUT Muestra una parte mayor del gráfico en torno al cursor según los factores **xFact** e **yFact** (capítulo 6)

ZFACT Muestra la pantalla ZOOM FACTORS (capítulo 6)

ZSTD Muestra el gráfico en dimensiones estándar, y restablece las variables de ventana por defecto

El localizador de raíces de polinomios

Con el localizador de raíces ([2nd] [POLY]) puede resolver polinomios reales o complejos hasta de orden 30.

Introducción y resolución de un polinomio

Los coeficientes de POLY *no son variables.*

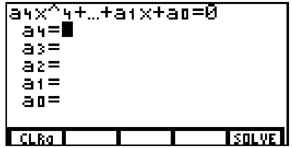
Puede mostrar otros menús en el editor de entrada de coeficientes.

Los puntos suspensivos indican que un valor continúa fuera de la pantalla. Pulse [▸] *y* [◂] *para desplazarlo.*

❶ Muestre la pantalla de orden de POLY. — [2nd] [POLY]

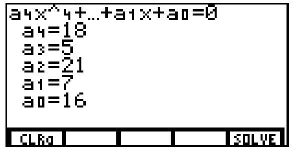


❷ Introduzca un entero entre 2 y 30. Aparecerá el editor de entrada de coeficientes con la ecuación en la parte superior, los indicadores de coeficientes a la izquierda y el menú POLY ENTRY abajo. — **4** [ENTER]

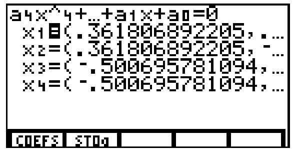


❸ Introduzca un valor real o complejo (o una expresión que dé como resultado un valor real o complejo) para cada coeficiente. — **18** [▾] **5** [▾] **21** [▾] **7** [▾] **16**

Para borrar todos los coeficientes, seleccione **CLRa** en el menú POLY ENTRY.



❹ Resuelva la ecuación. Las raíces del polinomio se calculan y se muestran. Los resultados no se almacenan en variables, y no es posible editarlos. También se muestra el menú POLY RESULT. Los resultados pueden ser números complejos. — [F5]



Almacenamiento de un coeficiente o una raíz de un polinomio en una variable

Para ir a la pantalla de entrada de coeficientes, seleccione **COEFS** *en el menú* POLY RESULT*.*

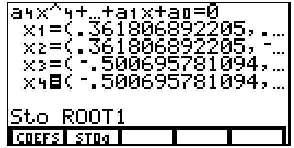
Para buscar raíces en la pantalla principal o en un programa, seleccione **poly** *en* CATALOG

❶ Sitúe el cursor en el signo = del coeficiente o raíz que desee almacenar. — [▼] [▼] [▼]

❷ Muestre el indicador **Sto**. El bloqueo ALPHA está activado. — [STO▶]

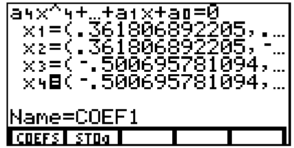
❸ Introduzca la variable en la que desee almacenar el valor. — [R] [A] [I] [Z] [ALPHA] **1**

❹ Almacene el valor. — [ENTER]



❺ Muestre el indicador **Name=** para el nombre de lista de coeficientes. El bloqueo ALPHA está activado. — [F2]

❻ Introduzca el nombre de la variable de lista en la que desee almacenar los coeficientes. — [C] [O] [E] [F] [ALPHA] **1**



❼ Almacene los valores de los coeficientes del polinomio. — [ENTER]

Para volver a la pantalla de entrada de coeficientes, en la que puede editarlos y calcular nuevas soluciones, seleccione **COEFS** en el menú POLY RESULT.

El editor de resolución simultánea de ecuaciones

Con el editor de resolución simultánea de ecuaciones puede resolver sistemas de hasta 30 ecuaciones lineales con 30 incógnitas.

Introducción de las ecuaciones a resolver simultáneamente

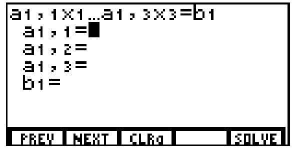
❶ Muestre la pantalla de orden SIMULT. — [2nd] [SIMULT]



Los coeficientes de SIMULT *no son variables.*

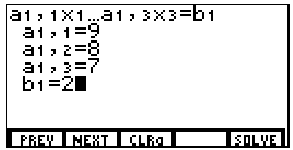
Puede mostrar otros menús en la pantalla de entrada de coeficientes.

❷ Introduzca un entero ≥ 2 y ≤ 30 para indicar el número de ecuaciones. Aparecerá el editor de entrada de coeficientes para la primera ecuación (para un sistema de n ecuaciones con n incógnitas). También se mostrará el menú SIMULT ENTRY. — **3** [ENTER]



Para pasar del editor de entrada de coeficientes de una ecuación al de otra ecuación, seleccione **PREV** *o* **NEXT**.

❸ Introduzca un valor real o complejo (o una expresión que dé como resultado un valor real o complejo) para cada coeficiente de la ecuación y para $\mathbf{b_1}$, término independiente de la ecuación. — **9** [▼] **8** [▼] **7** [▼] **2**

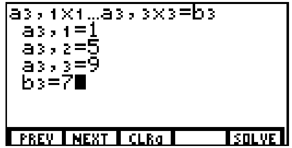


Para desplazarse por los coeficientes, pulse [▼], [▲] *o* [ENTER]*. Desde el último coeficiente o el primero, estas teclas llevan a la siguiente o anterior pantalla de entrada de coeficientes, en caso de que las haya.*

Los puntos suspensivos indican que un valor continúa fuera de la pantalla. Pulse [▶] *y* [◀] *para desplazarlo.*

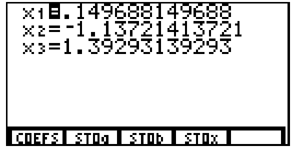
❹ Muestre la pantalla de entrada de coeficientes de la segunda y tercera ecuación, e introduzca los valores correspondientes.

[ENTER] (o [F2]) **5** [▼] [(-)] **6** [▼] [(-)] **4** [▼] **2** [▼] [ENTER] (o [F2]) **1** [▼] **5** [▼] **9** [▼] **7**



❺ Resuelva las ecuaciones. Se obtienen los valores de las incógnitas, apareciendo en pantalla. Los resultados no se almacenan en variables, y no pueden editarse. Aparece en pantalla el menú SIMULT RESULT.

[F5]



Almacenamiento de los coeficientes y los resultados de las ecuaciones en variables

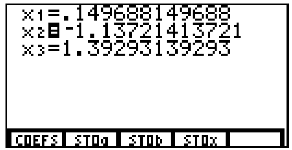
- Para almacenar los coeficientes **a**$_{1,1}$; **a**$_{1,2}$;...;**a**$_{n,n}$ en una matriz $n \times n$, seleccione **STOa**.
- Para almacenar las soluciones **b**$_1$,**b**$_2$,...,**b**$_n$ en un vector de dimensión n, seleccione **STOb**.
- Para almacenar los resultados **x**$_1$, **x**$_2$,..., **x**$_n$ en un vector de dimensión n, seleccione **STOx**.

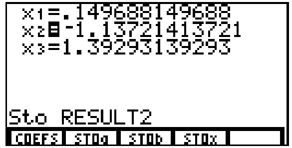
Para almacenar un solo valor de la pantalla de entrada de coeficientes o de la pantalla de resultados, siga estos pasos:

Para ir a la pantalla de entrada de coeficientes, seleccione **COEFS** *en el menú* SIMULT RESULT.

❶ Sitúe el cursor en el signo = del coeficiente o resultado que desee almacenar.

[▼] [▼]



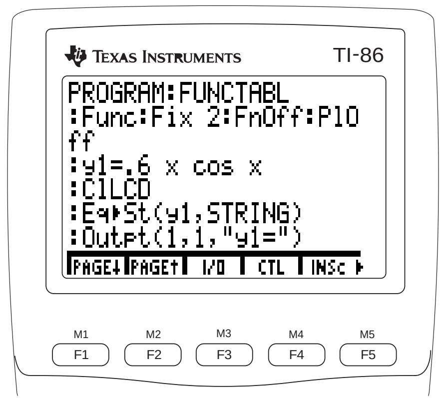


2. Muestre el indicador **Name=** de variable. El bloqueo ALPHA está activado. — STO▶
3. Introduzca la variable en la que desee almacenar el valor. — [R] [E] [S] [U] [L] [T] ALPHA **1**
4. Almacene el valor. El nombre de la variable pasa a ser una opción de la pantalla VARS REAL o VARS CPLX. — ENTER

Para resolver ecuaciones simultáneamente en la pantalla principal o en un programa, seleccione **simult(** *en* CATALOG.

Para volver a la pantalla de entrada de coeficientes, en la que se puede editar coeficientes y calcular nuevas soluciones, seleccione **COEFS** en el menú SIMULT RESULT.

16 Programación



Escritura de un programa en la TI-86

Un programa es un conjunto de expresiones, instrucciones, o ambas, que puede introducirse o descargarse. Las expresiones e instrucciones del programa se llevan a cabo al ejecutar el mismo.

Puede utilizar la mayoría de las características de la TI-86 en un programa. Los programas pueden recuperar y actualizar todas las variables almacenadas en memoria. Asimismo, el menú del editor de programas tiene órdenes de entrada y salida, como **Input** y **Disp**, y órdenes de control del programa, como **If**, **Then**, **For** y **While**.

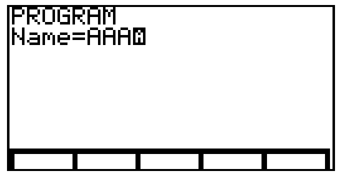
El menú PRGM [PRGM]

NAMES	EDIT			
menú de nombres de programa	editor de programas			

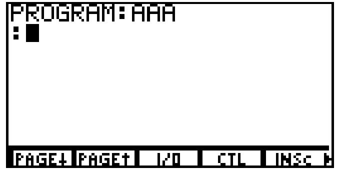
Creación de un programa en el editor de programas

La TI-86 distingue entre letras en mayúsculas y en minúsculas en nombres de programas. Por ejemplo, ABC, Abc y abc son tres nombres de programa diferentes.

Para comenzar a escribir un programa, seleccione **EDIT** en el menú PRGM ([PRGM] [F2]). El indicador **Name=** del programa y el menú PRGM NAMES aparecen en pantalla. ALPHA-lock está activado. Introduzca un nombre de variable de programa con una longitud de uno a ocho caracteres, y que comience con una letra. Para editar un programa existente, puede seleccionar el nombre en el menú PRGM NAMES.



Después de introducir un nombre de programa, pulse [ENTER]. El editor de programas y el menú del editor de programas aparecen en pantalla. El nombre del programa aparece en la parte superior de la pantalla. El cursor está en la primera línea de órdenes, que comienza con dos puntos. La TI-86 coloca automáticamente dos puntos al comienzo de cada línea de órdenes.



Según va escribiendo el programa, las órdenes se almacenan en el nombre del programa.

El menú del editor de programas [PRGM] *Nombre* [ENTER]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc	▸	DELc	UNDEL	:		

- PAGE↓: av. página
- PAGE↑: re. página
- I/O: menú de entrada/salida
- CTL: menú de control del programa
- INSc: insertar línea de órdenes en blanco
- DELc: eliminar (cortar) una línea de órdenes
- UNDEL: recuperar (insertar) una línea de órdenes eliminada
- ":": insertar dos puntos

El menú PRGM I/O (entrada/salida) [PRGM] *Nombre* [ENTER] [F3]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc
Input	Promp	Disp	DispG	DispT

▸	ClTbl	Get	Send	getKy	ClLCD
▸	"	Outpt	InpSt		

Las opciones del menú PRGM I/O *son instrucciones. Las acciones que realizan ocurren al ejecutar el programa.*

Para ver ejemplos que muestran cómo utilizar las opciones del menú PRGM I/O en programas, consulte la Referencia de funciones e instrucciones de la A a la Z (capítulo 20).

Si introduce una expresión para variable en un indicador **Input** *o* **Prompt***, se obtiene su valor y se almacena.*

Para **Input** *y* **Prompt***, las variables de ecuación incorporadas, como* **y1** *y* **r1***, no son válidas como variables.*

Para detener temporalmente el programa después de **Disp** *o* **DispG** *y examinar lo que el programa está mostrando en pantalla, introduzca* **Pause** *en la siguiente línea de órdenes (página 253).*

Input	Muestra el gráfico actual y le permite utilizar el cursor de libre desplazamiento
Input *variable*	Muestra un indicador **?** después de *variable*, indicándole que introduzca una respuesta, y después almacena la respuesta en *variable*
Input *Nombrecadena*,*variable* **Input "***cadena***",***variable*	Muestra una *cadena* (de hasta 21 caracteres) como un indicador; cuando introduce una respuesta, se almacena en *variable*
Input"CBLGET",*variable*	Aunque es más fácil utilizar **Get(**, puede utilizar **Input** para recibir *variable* desde un CBL, CBR o TI-86 (compatible con TI-85)
Prompt *variableA*, [*variableB*,*variableC*,...]	Muestra cada *variable* con **?** para indicarle que introduzca valores
Disp	Muestra la pantalla principal
Disp *valorA*,*valorB*,...	Muestra cada *valor*
Disp *variableA*,*variableB*,...	Muestra el valor almacenado en cada *variable*
Disp "*textoA***","***textoB***",...**	Muestra cada cadena de *texto* en el lado izquierdo de la línea actual de la pantalla
DispG	Muestra el gráfico actual
DispT	Muestra la tabla actual y detiene temporalmente el programa
ClTbl	Borra la tabla actual si está ajustado **Indpnt: Ask** (capítulo 7)
Get(	Consigue datos de otra TI-86
Get(*variable***)**	Consigue datos de un CBL, CBR o TI-86 y los almacena en *variable*
Send(*Nombrelista***)**	Envía *Nombrelista* a un CBL, CBR o TI-86

getKy	Devuelve el número que corresponde a la última tecla que se ha pulsado, de acuerdo con el diagrama de códigos de tecla (página 261); si no se ha pulsado ninguna tecla, devuelve **0**
ClLCD	Borra la pantalla principal (LCD quiere decir pantalla de cristal líquido, liquid crystal display)
"*texto***"**	Especifica el comienzo y el final de una cadena de *texto* de la pantalla
Outpt(*fila***,***columna***,"***cadena***")** **Outpt(***fila***,***columna***,***Nombrecadena***)** **Outpt(***fila***,***columna***,***variable***)** **Outpt(***fila***,***columna***,***variable***)**	Muestra *cadena*, *Nombrecadena*, *valor* o un valor almacenado en *variable* que comienza en la *fila* y *columna* especificadas de la pantalla
Outpt("CBLSEND",*valor***)**	Aunque es más fácil utilizar **Send**, puede utilizar **Outpt** para enviar *variable* a un CBL, CBR o TI-86 (compatible con TI-85)
InpSt*Cadenaindicador***,***variable*	Ocasiona una pausa en un programa, muestra *Cadenaindicador* y espera una respuesta; almacena la respuesta en *variable* como una cadena. Como indicador muestra **?**
InpSt*variable*	

El menú PRGM CTL [PRGM] *Nombre* [ENTER] [F4]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc
If	Then	Else	For	End

▸

While	Repea	Menu	Lbl	Goto

▸

IS>	DS<	Pause	Retur	Stop

▸

DelVa	GrStl	LCust		

Para ver los ejemplos que muestran cómo utilizar las opciones del menú PRGM CTL en programas, consulte la Referencia de funciones e instrucciones de la A a la Z (capítulo 20).

Las instrucciones **If**, **While** *y* **Repeat** *pueden anidarse.*

Los bucles **For** *pueden anidarse.*

If *condición*	Si *condición* es falsa (toma el valor 0), el programa se salta la siguiente orden; si *condición* es cierta (toma un valor diferente de cero), el programa continúa hasta la siguiente orden
Then	Si sigue a **If**, ejecuta un grupo de órdenes si *condición* es cierta
Else	Si sigue a **If** y a **Then**, ejecuta un grupo de órdenes si *condición* es falsa
For(*variable*,*principio*,*fin*, [*salto*]**)**	Comenzando en *principio*, repite un grupo de órdenes con un *salto* real opcional hasta que *variable* > *fin*; el valor por defecto de *salto* es 1
End	Identifica el final de un grupo de órdenes de programa; los grupos **For**, **While**, **Repeat** y **Else** deben terminar con **End**; los grupos **Then** sin una instrucción asociada **Else** también deben terminar con **End**
While *condición*	Repite un grupo de órdenes mientras *condición* sea cierta; *condición* se comprueba cuando se encuentra la instrucción **While**; normalmente, la expresión que define *condición* es una prueba relacional (capítulo 3)

Repeat *condición*	Repite un grupo de órdenes hasta que *condición* sea cierta; *condición* se comprueba cuando se encuentra la instrucción **End**
Menu(*núm.opción***,"***título1***",** *etiqueta1*[**,***núm.opción***,** **"***título2***",***etiqueta2***,**...]**)**	Configura la bifurcación dentro de un programa según se selecciona desde las teclas de menú [F1] a [F5]; cuando se encuentra, muestra en pantalla el primero de hasta 3 grupos de menú (hasta 15 *títulos*); cuando selecciona un *título*, el programa se bifurca a la *etiqueta* que representa el *título*; *núm.opción* es un entero ≥ 1 y ≤ 15 que especifica la posición de *título* en el menú; *título* es una cadena de texto con una longitud de uno a ocho caracteres (puede abreviarse en el menú)
Lbl *etiqueta*	Asigna una *etiqueta* a una orden de programa; la etiqueta puede tener una longitud de uno a ocho caracteres, comenzando con una letra
Goto *etiqueta*	Transfiere el control a la bifurcación del programa etiquetada con *etiqueta*
IS>(*variable***,***valor***)**	Añade 1 a *variable*; si la respuesta es > *valor*, se salta la siguiente orden; si la respuesta es ≤ *valor*, se ejecuta la siguiente orden; *variable* no puede ser una variable incorporada
DS<(*variable***,***valor***)**	Resta 1 a *variable*; si la respuesta es < *valor*, se salta la siguiente orden; si la respuesta es ≥ *valor*, se ejecuta la siguiente orden; *variable* no puede ser una variable incorporada
Pause	Detiene el programa, de manera que puede examinar resultados, incluyendo los gráficos y tablas de pantalla; para continuar con el programa, pulse [ENTER]
Pause *valor*	Muestra *valor* en la pantalla principal, de manera que puede desplazarse por valores de gran tamaño, como listas, vectores o matrices; para continuar, pulse [ENTER]

Return	Sale de una subrutina (página 259) y vuelve al programa de llamada, incluso si se ha encontrado con bucles anidados; dentro del programa principal, detiene el programa y vuelve a la pantalla principal (un **Return** implícito sale de cada subrutina al terminar y vuelve al programa de llamada)
Stop	Detiene un programa y vuelve a la pantalla principal
DelVar(*variable***)**	Elimina de la memoria *variable* (excepto nombres de programa) y su contenido
GrStl(*núm.función***,***Núm.estilo gráfico***)**	Especifica el estilo de gráfico representado por *Núm.estilográfico* para la función representada por *núm.función*; *núm.función* es la parte numérica de una variable de ecuación, como el **5** en **y5**;*Núm.estilográfico* es un entero ≥ 1 y ≤ 7, donde **1** = ⋱ (línea), **2** = ⋱ (grueso), **3** = ⋱ (sombra arriba), **4** = ⋱ (sombra abajo), **5** = ⋱ (recorrido), **6** = ⋱ (animación), **7** = ⋱ (punteado)
LCust(*núm.opción***,"***título***"** [**,***núm.opción***,"***título***",**...]	Carga (define) el menú personalizado de TI-86, que aparece cuando pulsa [CUSTOM]; *núm.opción* es un entero ≥ 1 y ≤ 15; *título* es una cadena con una longitud de uno a ocho caracteres (puede abreviarse en el menú)

Introducción de una línea de órdenes

Una línea de órdenes cuya longitud es mayor que la anchura de la pantalla continúa automáticamente en el comienzo de la línea siguiente.

En una línea de órdenes, puede introducir cualquier instrucción o expresión que se pueda ejecutar en la pantalla principal. En el editor de programas, cada nueva línea de órdenes comienza con dos puntos. Para introducir más de una instrucción o expresión en una sóla línea de órdenes, separe cada una con dos puntos.

Para mover el cursor hacia abajo hasta la siguiente nueva línea de órdenes, pulse [ENTER]. No puede moverse a la siguiente nueva línea de órdenes pulsando [▼]. Sin embargo, puede volver a las líneas de órdenes existentes para editarlas pulsando [▲].

Todas las opciones de CATALOG *son válidas en el editor de programas.*

Menús y pantallas en el editor de programas

Los menús y pantallas de la TI-86 pueden aparecer alterados cuando aparecen en el editor de programas. Las opciones de menú que no son válidas para un programa se omiten en los menús. Los menús que no son válidos en un programa, como el menú LINK o el menú MEM, no aparecen en absoluto.

Cuando selecciona un ajuste desde una pantalla como la pantalla de modo o la pantalla de formato gráfico, el ajuste que selecciona se inserta en la posición del cursor en la línea de órdenes.

Las variables en las que normalmente se almacenan valores desde un editor, como las variables de ventana, se convierten en opciones de menús específicos de programa, como el menú GRAPH WIND. Cuando las selecciona, se pegan en la posición del cursor en la línea de órdenes.

Gestión de la memoria y eliminación de un programa

Para comprobar si se encuentra disponible la una memoria adecuada para un programa que desea introducir o descargar, muestre la pantalla Check RAM ([2nd] [MEM] [F1]; capítulo 17). Para aumentar la memoria disponible, considere si sería conveniente eliminar de la memoria las opciones seleccionadas o tipos de datos (capítulo 17).

Para continuar con el programa después de una pausa,pulse [ENTER]*.*

Ejecución de un programa

❶ Inserte el nombre del programa en la pantalla principal. Selecciónelo en el menú PRGM NAMES ([PRGM] [F1]) o introdúzcalo carácter a carácter.

❷ Pulse [ENTER]. El programa comienza a ejecutarse.

La TI-86 informa de los errores que ocurren durante la ejecución del programa. Según se ejecuta el programa, cada resultado actualiza la variable de última respuesta **Ans** (Capitulo 1). Las órdenes ejecutadas durante un programa no actualizan el área de almacenamiento de entrada previa ENTRY (capítulo 1).

Ejemplo: Programa

El programa que aparece a continuación se muestra tal como aparecería en la pantalla de una TI-86 (se han añadido espacios para hacer corresponder cada línea del programa con la descripción correspondiente, aunque en el programa real no aparecerán). El programa:

- ♦ Crea una tabla calculando los valores de una función, su primera derivada y su segunda derivada en intervalos en la ventana de gráficos
- ♦ Muestra en pantalla el gráfico de la función y de sus derivadas en tres estilos de gráfico diferentes, activa el cursor de recorrido y hace una pausa para que pueda recorrer la función

`PROGRAM:FUNCTABL`	Nombre del programa
`:Func:Fix 2:FnOff:PlOff`	Establece los modos gráfico y decimal (pantalla de modo); desactiva las funciones (menú GRAPH VARS) y dibujos (menú STAT PLOT)
`:y1=.6x cos x`	Define la función (sentencia de asignación)
`:ClLCD`	Borra la pantalla (menú PRGM I/O)
`:Eq▶St(y1,STRING)`	Convierte **y1** en la variable de cadena **STRING** (menú STRNG)
`:Outpt(1,1,"y1=")`	Muestra **y1=** en la fila 1, columna 1 (menú PRGM I/O)
`:Outpt(1,4,STRING)`	Muestra el valor almacenado en **STRING** en la fila 1, col. 4 (menú PRGM I/O)
`:Outpt(8,1,"PRESS ENTER")`	Muestra **PRESS ENTER** en la línea 8, columna 1 (menú PRGM I/O)
`:Pause`	Pone en pausa el programa (menú PRGM CTL)
`:ClLCD`	Borra la pantalla (menú PRGM I/O)
`:y2=der1(y1,x,x)`	Define **y2** como la primera derivada de **y1** (menú CALC)
`:y3=der2(y1,x,x)`	Define **y3** como la segunda derivada de **y1** (menú CALC)
`:DispT`	Muestra la tabla (menú PRGM I/O)
`:GrStl(1,1):GrStl(2,2)` `:GrStl(3,7)`	Establece estilos de gráfico para **y1**, **y2** e **y3** (menú PRGM CTL)
`:2→xRes`	Almacena **2** en la variable de ventana **xRes** (menú GRAPH WIND)
`:ZTrig`	Establece las variables de ventana de visualización (menú GRAPH ZOOM)
`:Trace`	Muestra el gráfico, activa el cursor de recorrido y hace una pausa (GRAPH)

Interrupción de un programa

Para interrumpir el programa, pulse [ON]. Aparece en pantalla el menú ERROR 06 BREAK.

- Para mostrar en pantalla el editor de programas donde ha ocurrido la interrupción, seleccione **GOTO** ([F1]).
- Para volver a la pantalla principal, seleccione **QUIT** ([F5]).

Trabajo con programas

Edición de un programa

Después de escribir un programa, puede mostrarlo en pantalla mediante el editor de programas y editar la línea de órdenes que desee.

El editor de programas no muestra una ↓ para indicar que las líneas de órdenes continúan más allá de la pantalla.

❶ Muestre el editor de programas y el menú PRGM NAMES ([PRGM] [F2]).

❷ Introduzca el nombre del programa que desea editar. Seleccione el nombre en el menú PRGM NAMES o introdúzcalo carácter a carácter.

❸ Edite las líneas de órdenes de programa.

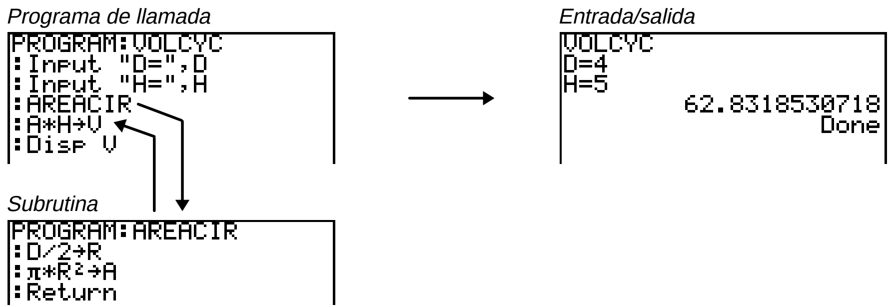
- Mueva el cursor a la posición adecuada, y después borre, sobrescriba o inserte caracteres.
- Pulse [CLEAR] para borrar toda la línea de órdenes, excepto los dos puntos iniciales, y después introduzca una nueva orden de programa.
- Seleccione las opciones **INSc** ([F5]) y **DELc** ([MORE] [F1]) del menú del editor de programas para insertar y eliminar líneas de órdenes.

Llamada a un programa desde otro programa

En la TI-86, cualquier programa almacenado puede ser invocado desde otro programa como una subrutina . En el editor de programas, introduzca el nombre del programa de subrutina en una línea de órdenes independiente.

- Pulse [PRGM] para mostrar en pantalla el menú PRGM NAMES, y después seleccione el nombre del programa.
- Utilice las teclas ALPHA y alpha para introducir el nombre del programa letra a letra.

Cuando se encuentra el nombre del programa al ejecutarse el programa de llamada, la orden que se ejecuta es la primera orden de la subrutina. Vuelve a la siguiente orden del programa de llamada cuando encuentra **Return** (o **Return** implícito) al final de una subrutina.



La *etiqueta* que se ha utilizado con **Goto** y con **Lbl** es local del programa donde está situada. La *etiqueta* en un programa no es reconocida por otro programa. No puede utilizar **Goto** para hacer una bifurcación a una *etiqueta* en otro programa.

Copia de un programa en otro programa

❶ Muestre en pantalla un programa nuevo o existente en el editor de programas.

❷ Mueva el cursor a la línea de órdenes en la que desea copiar un programa.

❸ Muestre en pantalla el indicador **Rcl** ([2nd] [RCL]).

❹ Introduzca el nombre del programa que desea copiar. Seleccione el nombre en el menú PRGM NAMES o introdúzcalo carácter a carácter.

❺ Pulse [ENTER]. El contenido del nombre del programa recuperado se inserta en el otro programa en la posición del cursor.

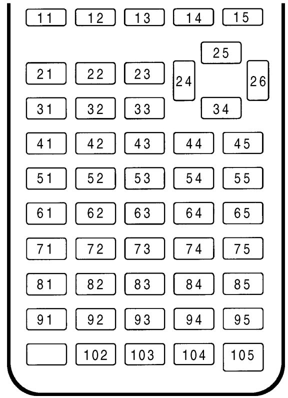
Utilización y eliminación de variables dentro de un programa sencillo

Si desea utilizar variables dentro de un programa, pero no las necesita tras ejecutarlo, puede utilizar **DelVar** dentro del programa para eliminar las variables de la memoria.

El segm7ento de programa de la derecha utiliza las variables A y B como contadores, y después las elimina de la memoria.

```
:3→B
:For (A,1,100,1)
:B+A→B
:End
:Disp A
:Disp B
:DelVar(A)
:DelVar(B)
```

Diagrama de código de teclas de la TI-86



Cuando se encuentra **getKy** en un programa, devuelve un número correspondiente a la última tecla que se ha pulsado, de acuerdo con el diagrama de código de teclas que aparece a la derecha. Si no se ha pulsado ninguna tecla, **getKy** devuelve **0**. Utilice **getKy** dentro de bucles para transferir el control, como en un videojuego.

Este programa devuelve el código de tecla de la tecla que pulse.

```
:Float
:0→A
:Lbl TOP
:getKy→A
:If A>0
:Disp A
:Goto TOP
```

Descarga y ejecución de un programa en lenguaje ensamblador

Un programa en lenguaje ensamblador es un programa que se ejecuta mucho más rápidamente y que tiene mayor control de la calculadora que los programas normales descritos en este capítulo. Puede descargar y ejecutar programas en lenguaje ensamblador creados por TI para añadir características a la TI-86 que no vienen incorporadas. Por ejemplo, puede descargar las características estadísticas inferenciales o financieras de la TI-83 para utilizarlas en la TI-86.

Los programas en lenguaje ensamblador y otros programas están disponibles en el emplazamiento World Wide Web de TI:

http://www.ti.com/calc/

Cuando descarga un programa en lenguaje ensamblador, se almacena entre los otros programas como una opción del menú PRGM NAMES. Puede:

- Transmitirlo utilizando el enlace de comunicaciones de la TI-86 (capítulo 18).
- Eliminarlo utilizando la pantalla MEM DELETE:PRGM (capítulo 17).
- Llamarlo desde otro programa como una subrutina (página 259).

Para ejecutar un *Nombreprogramaensamblador*, la sintaxis es:

Asm(*Nombreprogramaensamblador***)**

Si escribe un programa en lenguaje ensamblador, utilice estas dos instrucciones de programa del CATALOG.

AsmComp(*Nombreprogramaen-sambla dor***,***Versiónhex***)**	Compila la versión ASCII de *Nombreprogramaensamblador* en una *Versiónhex*
AsmPrgm	Especifica un programa como un programa en lenguaje ensamblador; debe introducirse como la primera línea de un programa en lenguaje ensamblador

Introducción y almacenamiento de una cadena

Una cadena es una secuencia de caracteres que están entre comillas.

- Una cadena define una serie de caracteres que se van a mostrar en un programa.
- Una cadena acepta una entrada desde el teclado en un programa.

Para introducir una cadena directamente, la sintaxis es:

No utilice comillas al introducir un nombre de cadena.

"*cadena***"**

El menú STRNG (Cadena) [2nd] [STRNG]

"	sub	lngth	Eq▸St	St▸Eq

" también marca el principio y el final de una fórmula para añadirla a una lista; también es una opción del menú del editor de listas (capítulo 11).

"*cadena***"**	Marca el principio y el final de *cadena*
sub("*cadena***",***principio***,***longitud***)** **sub(***Nombrecadena***,***principio***,***longi-tud***)**	Devuelve una cadena que es un subconjunto de **"***cadena***"** o *Nombrecadena*, comenzando en la posición de carácter *principio* y con una longitud de *longitud* caracteres
lngth "*cadena***"** o **lngth** *Nombrecadena*	Devuelve el número de caracteres de **"***cadena***"** o de *Nombrecadena*
Eq▸St(*Nombreecuación***,***Nombreca-dena***)**	Convierte el contenido de *Nombreecuación* en una cadena denominada *Nombrecadena*
St▸Eq(*Nombrecadena***,***Nombreecua-ción***)**	Convierte *Nombrecadena* en una ecuación denominada *Nombreecuación*

Para comprobar estos puntos, hágalo en una línea en blanco en la pantalla principal o en el editor de programas.

Utilización de una cadena

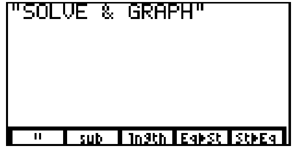
❶ Muestre en pantalla el menú STRNG.

[2nd] [STRNG]



❷ Introduzca las comillas de apertura, después la cadena **SOLVE & GRAPH**, y después las comillas de cierre.

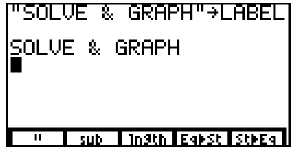
[F1] [ALPHA] [ALPHA] [S] [O] [L] [V] [E] [␣] [2nd] [CHAR] [F1] [F3] [␣] [G] [R] [A] [P] [H] [2nd] [STRNG] [F1]



Para obtener el valor del contenido de una cadena, debe utilizar **St▸Eq(** *para convertirla en una ecuación (página 263).*

❸ Almacene la cadena en el nombre de variable de cadena **LABEL**.

[ALPHA] [STO▸] [L] [A] [B] [E] [L] [ENTER]

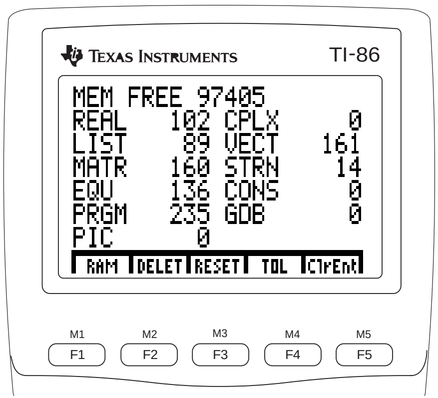


Puede sustituir cualquier **"***cadena***"** *con* *Nombrecadena* *en la sintaxis de concatenación.*

Para concatenar (unir) dos o más cadenas, utilice [+]. La sintaxis es:

"*cadenaA***"+"***cadenaB***"+"***cadenaC***"+...**

17 Administración de memoria



Comprobación de la memoria disponible

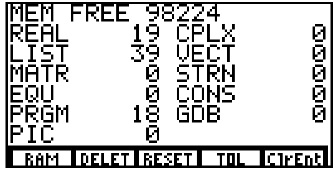
Si desea información sobre **TOL** *(el editor de tolerancia), consulte el apéndice.*

El menú MEM (memoria) [2nd] [MEM]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
pantalla de comprob. RAM	menú de elimin. de memoria	menú de restab. memoria/por defecto	editor de tolerancia	instrucción **ClrEnt**

Comprobación del uso de la memoria [2nd] [MEM] [F1]

Cuando se borra toda la memoria y se establecen todos los valores por defecto, la TI-86 estándar cuenta con 98.224 bytes de memoria de acceso aleatorio (RAM). Al ir almacenando información en la RAM, puede observar la asignación de memoria en la pantalla de comprobación de RAM.



MEM FREE indica el número total de bytes disponibles en RAM. Por su parte, las demás cantidades de la pantalla indican el número de bytes que ocupa actualmente cada tipo de datos. Por ejemplo, si almacena una matriz de 50 bytes en la memoria, el total de **MATR** aumentará en **50**, mientras que el total **MEM FREE** se reducirá en 50, hasta **98174**.

Para mostrar en pantalla el número de bytes que ocupa una variable específica, muestre la pantalla DELETE para ese tipo de datos (página 267). Desplace la pantalla si es necesario.

Eliminación de elementos de la memoria

El menú MEM DELET (eliminar) [2nd] [MEM] [F2]

xStat, yStat, fStat, PRegC, RegEq, Ans y ENTRY no pueden eliminarse.

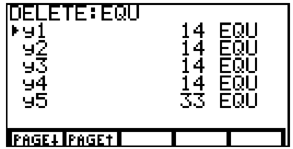
ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR	▸	MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM
					▸	GDB	PIC			

*Para eliminar una ecuación paramétrica, elimine el componente **xt**.*

Cada opción del menú MEM DELET muestra la pantalla de eliminación para el tipo de datos correspondiente. Por ejemplo, si selecciona **LIST** aparecerá la pantalla MEM DELETE:LIST. Puede utilizar las pantallas DELETE para eliminar cualquier nombre que haya creado y la información contenida en él.

*En el ejemplo se elimina la función **y5=x^3−x²+4x−1**.*

❶ Seleccione **DELET** en el menú MEM para mostrar el menú MEM DELET. [2nd] [MEM] [F2]

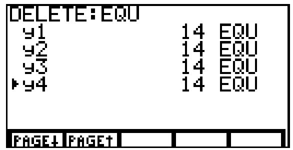


❷ Seleccione el tipo de datos del elemento que desee eliminar. Para desplazarse hasta los seis elementos siguientes o anteriores, seleccione **PAGE↓** o **PAGE↑**. [MORE] [F3]

Para situarse directamente en el primer elemento que empieza por una letra determinada, escriba la letra; el bloqueo ALPHA está activado.

❸ Sitúe el cursor de selección (▸) en el elemento vaya a eliminar (**y5**). Los elementos en mayúsculas se encuentran en orden alfanumérico, seguidos de los elementos en minúsculas en orden alfanumérico. [▼] [▼] [▼] [▼]

❹ Elimínelo. Para eliminar otros elementos de la pantalla, repita los pasos 3 y 4. [ENTER]



Restablecimiento de la TI-86

Antes de restablecer toda la memoria, considere la posible eliminación de la información seleccionada para aumentar la capacidad.

El menú MEM RESET (restablecer) [2nd] [MEM] [F3]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
ALL	MEM	DFLTS		

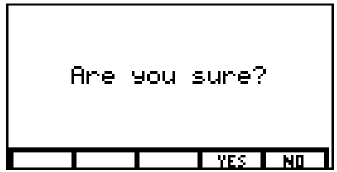
ALL Al recibir confirmación, todos los datos se borran y se restablece la memoria. Se muestran ambos mensajes

MEM Al recibir confirmación, se borran de la memoria todos los datos almacenados. Se muestra el mensaje **Mem Cleared**

DFLTS Al recibir confirmación, se restablecen todos los valores por defecto. Se muestra el mensaje **Defaults Set**

Al seleccionar y confirmar **ALL** *o* **DFLTS** *se restablece el contraste por defecto. Para ajustarlo, utilice [2nd] [▲] o [2nd] [▼] (Capítulo 1).*

Al seleccionar **ALL**, **MEM** o **DFLTS**, aparece un menú de confirmación.



- Para confirmar el restablecimiento seleccionado, elija **YES** ([F4]).
- Para cancelar el restablecimiento seleccionado, elija **NO** ([F5]).

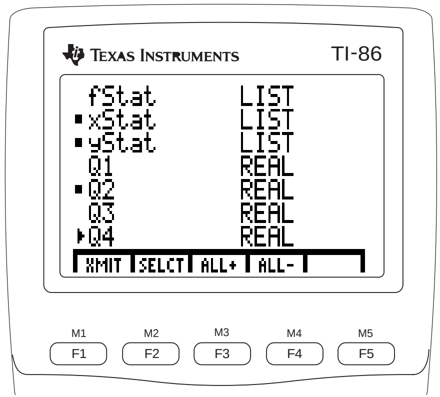
ClrEnt (borrar entrada) [2nd] [MEM] [F5]



La TI-86 mantiene en ENTRY tantas entradas previas como sea posible , hasta un máximo de 128 bytes.

Para borrar todas las entradas del área de almacenamiento ENTRY, ejecute **ClrEnt** en una línea en blanco de la pantalla principal ([2nd] [MEM] [F5] [ENTER]). Se borrarán todas las entradas almacenadas en ENTRY.

18 El enlace de la TI-86



Opciones de enlace de la TI-86

Por medio del cable unidad a unidad que se incluye con la TI-86, puede transmitir datos entre la TI-86 y otra TI-86, una TI-85, un sistema Calculator-Based Laboratory, CBL, un sistema Calculator-Based Ranger™ (CBR™) o un ordenador personal . Si tiene servicios de internet, puede copiar programas, incluidos programas en lenguaje ensamblador, desde la dirección World Wide Web de TI.

Enlace de dos TI-86

Puede seleccionar los tipos de datos, incluyendo programas, para transferirlos desde una TI-86 a otra TI-86. Asimismo, puede hacer una copia de seguridad de toda la memoria de una TI-86 en otra TI-86.

Enlace de una TI-85 y una TI-86

Puede seleccionar los tipos de datos, incluyendo programas, para transferirlos desde una TI-85 a una TI-86, excepto la instrucción de programación **PrtScrn** de la TI-85. Asimismo, puede hacer copia de seguridad de toda la memoria de una TI-85 en una TI-86.

Puede enviar la mayoría de las variables y programas desde una TI-86 a una TI-85 (**SND85**; página 278), excepto listas, vectores o matrices que sobrepasen la capacidad de la TI-85.

Enlace de una TI-86 y un sistema CBL o CBR

Los sistemas CBL y CBR son accesorios opcionales de TI que recopilan datos físicos como, por ejemplo, experimentos científicos. Los sistemas CBL y CBR almacenan datos en listas, que se pueden transmitir a una TI-86 para su análisis. Para obtener información sobre el sistema CBL o CBR, póngase en contacto con el servicio de Asistencia al cliente de Texas Instruments (Apéndice) o con su distribuidor local.

Enlace de una TI-86 y un PC o Macintosh

TI-GRAPH LINK™ es un sistema opcional que enlaza una TI-86 con un ordenador personal. Para obtener información sobre el software y accesorios de TI-GRAPH LINK para un ordenador compatible con IBM® o un ordenador Macintosh®, póngase en contacto con el servicio de Asistencia al cliente de Texas Instruments (Apéndice) o con su distribuidor local.

Descarga de programas desde Internet

Si tiene TI-GRAPH LINK y servicios de Internet, puede copiar programas desde el dirección World Wide Web de TI en:

http://www.ti.com/calc

Puede copiar programas diversos desde la página web, así como de otras páginas enlazadas de grupos de usuarios, escuelas superiores, universidades y usuarios individuales.

Asimismo, puede copiar programas en lenguaje ensamblador desde TI para añadir funciones como las de estadística financiera e inferencial de la TI-86. La TI-86 tiene 128K de RAM, que proporcionan memoria suficiente para tales programas.

Conexión de la TI-86 a otro dispositivo

Antes de comenzar a transmitir datos a o desde la TI-86, hay que establecer la conexión entre la calculadora y el otro dispositivo.

❶ Inserte firmemente un extremo del cable unidad a unidad en el puerto situado en el borde inferior de la calculadora.

❷ Inserte firmemente el otro extremo del cable en el otro dispositivo (o adaptador de PC).

El menú LINK   [2nd] [LINK]

Los menús de enlace no están disponibles en el editor de programas.

SEND	RECV	SND85		

SEND: menú de tipos de datos a enviar

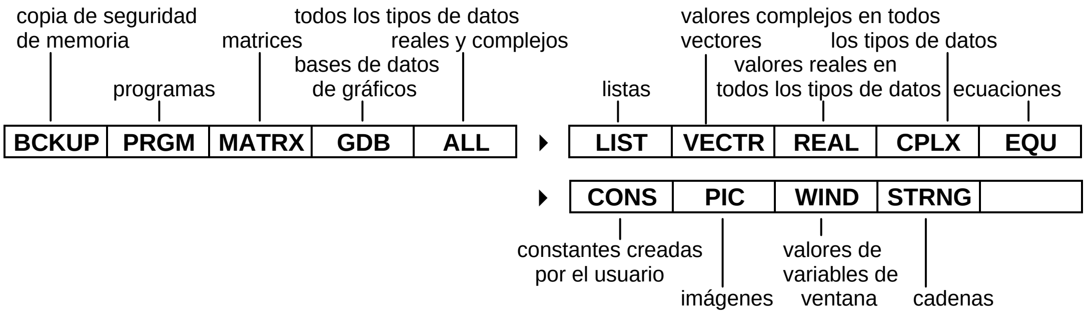
RECV: modo de recepción (espera)

SND85: menú de tipos de datos para enviar a una TI-85

Selección de datos para su envío

Para listar las variables para un tipo específico de datos en una pantalla de selección, elija el tipo de datos en el menú LINK SEND. Cuando selecciona **BCKUP**, aparece en pantalla el mensaje **Memory Backup**.

El menú LINK SEND [2nd] [LINK] [F1]



Inicio de la copia de seguridad de la memoria



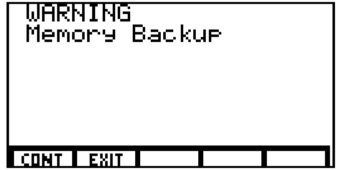
Para iniciar una copia de seguridad de la memoria, seleccione **BCKUP** en el menú LINK SEND ([2nd] [LINK] [F1] [F1]). Aparece la pantalla de la derecha.

Para completar la copia de seguridad de la memoria, prepare la otra unidad para recibir la transmisión de datos (página 279) y, después, seleccione **XMIT** en el menú de copia de seguridad de la memoria ([F1]).

Advertencia: Cuando transmite **BCKUP**, la memoria transmitida sobrescribe toda la memoria de la unidad receptora; toda la información de la memoria de la unidad receptora se pierde. Para cancelar el inicio de una copia de seguridad de memoria, pulse [EXIT].

Si ocurre un error de transmisión durante una copia de seguridad, se restablece la memoria de la calculadora receptora.

Como medida de seguridad para evitar la pérdida accidental de memoria, cuando se notifica a la calculadora receptora la transmisión de una copia de seguridad, muestra en pantalla el mensaje de advertencia y el menú de confirmación, tal como se ve en la pantalla de la derecha.

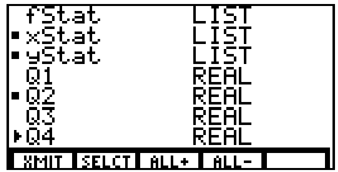


- Para continuar con la transmisión de la copia de seguridad, seleccione **CONT**. La transmisión de la copia de seguridad continúa, sustituyendo toda la memoria de la calculadora de recepción por los datos de la copia de seguridad.
- Para cancelar la copia de seguridad y conservar toda la memoria de la calculadora receptora, seleccione **EXIT**.

Selección de variables para su envío

Si la memoria no tiene almacenados datos del tipo seleccionado, aparece en pantalla este mensaje: **NO VARS OF THIS TYPE**

Al seleccionar cualquier opción del menú LINK SEND, excepto **BCKUP** o **WIND**, las variables del tipo de datos seleccionado se enumeran en orden alfanumérico en una pantalla de selección. La pantalla de la derecha es la pantalla SEND ALL ([2nd] [LINK] [F1] [F5]).



- Se especifica el tipo de datos de cada variable.
- Los cuadraditos indican que **xStat**, **yStat** y **Q2** han sido seleccionados para ser enviados.
- El cursor de selección aparece junto a **Q4**.

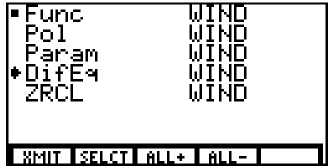
Para seleccionar una variable específica para su envío, utilice [▼] y [▲] para mover el cursor de selección que hay junto a la variable y, después, seleccione **SELCT** ([F2]) en el menú de la pantalla de selección.

- Para seleccionar todas las variables de este tipo, seleccione **ALL+** en el menú de la pantalla de selección.
- Para anular la selección de todas las variables de este tipo, seleccione **ALL-** en el menú de la pantalla de selección.

Para completar la transmisión de las variables seleccionadas, prepare la otra unidad para recibir la transmisión de datos (página 279) y, después, seleccione **XMIT** en la pantalla de selección ([F1]).

La pantalla SEND WIND (variables de ventana)

Al seleccionar **WIND** en el menú LINK SEND ([2nd] [LINK] [MORE] [MORE] [F3]), aparece la pantalla SEND WIND. Cada opción de la pantalla SEND WIND representa las variables de ventana, ajustes de formato y cualquier otro dato de pantalla de gráficos para ese modo gráfico de la TI-86 y para **ZRCL** (zoom creado por el usuario).



La pantalla de la derecha muestra que están seleccionados los datos de la pantalla de gráficos para los modos gráficos **Func** y **DifEq**.

Func	Selecciónela para enviar valores de variables de ventana en modo **Func**, así como **lower**, **upper** y ajustes de formato
Pol	Selecciónela para enviar valores de variables de ventana en modo **Pol** y ajustes de formato
Param	Selecciónela para enviar valores de variable de ventana en modo **Param** y ajustes de formato
DifEq	Selecciónela para enviar variables de ventana en modo **DifEq**, así como **difTol**, ajustes de los ejes y ajustes de formato
ZRCL	Selecciónela para enviar variables de ventana de zoom creadas por el usuario y ajustes de formato en cualquier modo

Para completar la transmisión de las variables seleccionadas, prepare la otra unidad para recibir la transmisión de datos (más adelante) y, después, seleccione **XMIT** en el menú de copia de seguridad de la memoria ([F1]).

Envío de variables a una TI-85

Los pasos para seleccionar variables para enviarlas a una TI-85 son los mismos que los necesarios para seleccionar variables para su envío a una TI-86. Sin embargo, el menú LINK SND85 tiene menos opciones que el menú LINK SEND.

La TI-86 tiene más capacidad para listas, vectores y matrices que la TI-85. Si envía a la TI-85 una lista, vector o matriz con más elementos de los que permite la TI-85, se truncan los elementos que sobrepasan la capacidad de la TI-85.

El menú LINK SND85 (envío de datos a una TI-85)

MATRX	LIST	VECTR	REAL	CPLX	▸	CONS	PIC	STRNG		

Preparación del dispositivo receptor

Para preparar un PC para la recepción de datos, consulte el manual de TI-GRAPH LINK*.*

Para preparar una TI-86 o TI-85 para recibir una transmisión de datos, seleccione **RECV** en el menú LINK ([2nd] [LINK] [F2]). En pantalla aparecen el mensaje **Waiting** y el indicador de actividad. La calculadora está preparada para recibir los elementos transmitidos.



Para cancelar el modo de recepción sin recibir elementos, pulse [ON]. Cuando aparece en pantalla el mensaje **TRANSMISSION ERROR**, seleccione **EXIT** en el menú ([F1]). En pantalla aparece el menú LINK.

Transmisión de datos

Después de seleccionar tipos de datos en la unidad emisora y preparar la unidad receptora para la recepción de los mismos, puede empezar a transmitir.

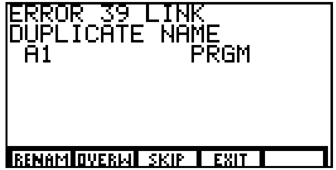
Para empezar a transmitir, seleccione **XMIT** en el menú de la pantalla de selección de la calculadora emisora ([F1]).

Para interrumpir la transmisión, pulse [ON] en cualquiera de las calculadoras. En ambas calculadoras aparece en pantalla el mensaje **TRANSMISSION ERROR**. Para volver al menú LINK, seleccione **EXIT** ([F1]) en cada calculadora.

Recepción de datos transmitidos

A medida que la TI-86 recibe datos transmitidos, cada nombre de variable y tipo de datos aparece línea a línea. Si se transmiten con éxito todos los datos seleccionados, aparece en pantalla el mensaje **Done**. Para desplazarse por las variables transmitidas, pulse [▼] y [▲].

Durante la transmisión, si un nombre de variable transmitida ya está almacenado en la memoria de la calculadora receptora, la transmisión se interrumpe. El nombre duplicado de variable, su tipo de datos y el menú DUPLICATE NAME aparecen en pantalla, tal como se muestra en la pantalla de la derecha.



Para reanudar o cancelar la transmisión, debe seleccionar una opción del menú DUPLICATE NAME .

RENAM Muestra el indicador **Name=**; introduzca un único nombre de variable; pulse [ENTER] para continuar con la transmisión

OVERW (sobrescribir) Sustituye los datos almacenados en la variable de la unidad receptora por los datos de la variable enviada

SKIP No sobrescribe los datos de la unidad receptora, intenta enviar la siguiente variable seleccionada

EXIT Cancela la transmisión de datos

Repetición de la transmisión a varios dispositivos

Una vez finalizada la transmisión, aparece en pantalla el menú LINK y permanecen todas las selecciones. Puede transmitir las mismas selecciones a una TI-86 diferente sin tener que volver a seleccionar los datos.

Para repetir una transmisión con otro dispositivo, desconecte el cable unidad a unidad de la unidad receptora, conéctelo a otro dispositivo, prepare el dispositivo para recibir datos y después seleccione **SEND, ALL** y, por último, **XMIT**.

Condiciones de error

Si el cable está conectado, pero se produce un error de transmisión, apriete firmemente el cable en ambas calculadoras e inténtelo de nuevo.

Un error de transmisión ocurre al cabo de unos pocos segundos si:

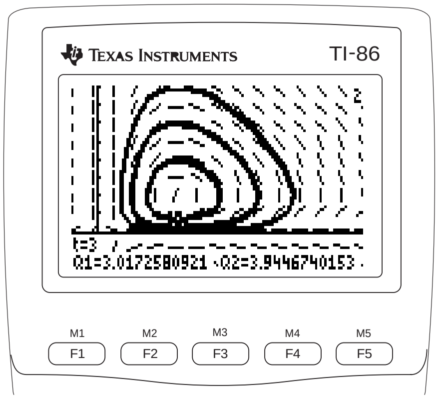
- El cable no está conectado al puerto de la calculadora emisora.
- El cable no está conectado al puerto de la calculadora receptora.
- La unidad receptora no está configurada para recibir la transmisión.
- Ha intentado hacer una copia de seguridad entre una TI-86 y una TI-85.

Memoria insuficiente en la unidad receptora

Si la unidad receptora no tiene memoria suficiente para recibir un elemento, muestra en pantalla **LINK MEMORY FULL** y el nombre de la variable y el tipo de datos.

- Para ignorar la variable, seleccione **SKIP**. La transmisión continúa con la siguiente opción.
- Para cancelar completamente la transmisión, seleccione **EXIT**.

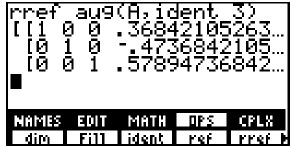
19 Aplicaciones



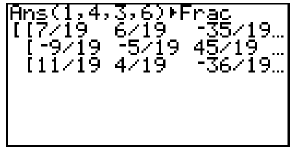
Utilización de operaciones matemáticas con matrices



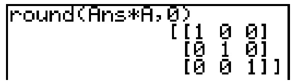
1. En el editor de matrices, introduzca la matriz **A** tal como se muestra.



2. En la pantalla principal, seleccione **rref** en el menú MATRX OPS.
3. Para añadir una matriz identidad 3×3 a la matriz **A**, seleccione **aug** en el menú MATRX OPS, introduzca **A**, seleccione **ident** en el menú MATRX OPS y, después, introduzca **3**. Ejecute la expresión.



4. Introduzca **Ans** (en la que se almacena la matriz del paso 3). Defina una submatriz que contenga la parte de solución del resultado. La submatriz comienza en el elemento (1,4) y termina en el elemento (3,6).
5. Seleccione **▸Frac** en el menú MATH MISC y muestre en pantalla la submatriz con sus elementos en forma de fracción.



6. Compruebe el resultado. Seleccione **round** en el menú MATH NUM (para definir el ajuste de decimales al máximo, **11**). Multiplique la submatriz por **A**. Muestre los elementos de la matriz resultado con 11 decimales para ilustrar la precisión.

Cálculo del área entre curvas

Encuentre el área de la región delimitada por:

$f(x)=300\ x/(x^2+625)$
$g(x)=3\ \cos\ (.1\ x)$
$x=75$

Si es necesario, seleccione **ALL-** *en el menú del editor de funciones para eliminar la selección de todas las funciones. Asimismo, desactive todos los gráficos estadísticos.*

❶ En modo gráfico **Func**, seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH para mostrar el editor de funciones e introduzca las funciones tal como se muestra.

y1=300 x/(x²+625) **y2=3 cos (.1 x)**

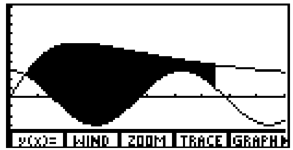
❷ Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y establezca las variables de ventana tal como se muestra.

xMin=0 xMax=100 xScl=10 yMin=⁻5 yMax=10 yScl=1 xRes=1

❸ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para mostrar la pantalla de gráficos.

Seleccione **ISECT** en el menú GRAPH MATH. Mueva el cursor de recorrido hasta la intersección de las funciones. Pulse [ENTER] para seleccionar **y1**. El cursor se mueve a **y2**. Pulse [ENTER]. Después pulse [ENTER] de nuevo para establecer la posición actual del cursor como estimación o aproximación inicial. La solución utiliza el editor de resolución de ecuaciones. El valor de **x** en la intersección, que es el límite inferior de la integral, se almacena en **Ans** y en **x**.

❺ El área a integrar es la comprendida entre **y1** e **y2**, desde **x=5.5689088189** hasta **x=75**. Para ver el área en un gráfico, vuelva a la pantalla principal, seleccione **Shade** en el menú GRAPH DRAW y ejecute esta expresión:
Shade(y2,y1,Ans,75)



❻ Seleccione **TOL** en el menú MEM y defina **tol=1E ⁻5**.

❼ En la pantalla principal, obtenga el valor de la integral con **fnInt** (menú CALC). El área es 325.839961998.

fnInt(y1−y2,x,Ans,75)

El teorema fundamental del cálculo

Si es necesario, seleccione **ALL-** *en el menú del editor de funciones para eliminar la selección de todas las funciones. Asimismo, desactive todos los gráficos estadísticos.*

En el ejemplo, **nDer(y2,x)** *sólo se aproxima a* **y3***; no puede definir* **y3** *como* **der1(y2,x)***.*

Considere estas tres funciones:

$F(x)_1 = (\text{sen } x)/x$ $\qquad F(x)_2 = \int_0^x (\text{sen } t)/t$ $\qquad F(x)_3 = d/dx \int_0^x (\text{sen } t)/t\, dt$

❶ En modo gráfico **Func**, seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH y, después, introduzca las funciones y ajuste los estilos de gráfico en el editor de funciones, tal como se muestra (**fnInt** y **nDer** son opciones del menú CALC).

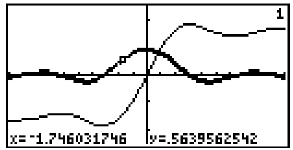
⋱y1=(sin x)/x **⋱y2=fnInt(y1(t),t,0,x)** **⋱y3=nDer(y2,x)**

❷ Seleccione **TOL** en el menú MEM para mostrar en pantalla el editor de tolerancias. Para mejorar la velocidad de los cálculos, ajuste **tol=0.1** y **δ=0.001**.

❸ Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste los valores de variables de ventana, tal como se muestra.

xMin=⁻10 **xMax=10** **xScl=1** **yMin=⁻2.5** **yMax=2.5** **yScl=1** **xRes=4**

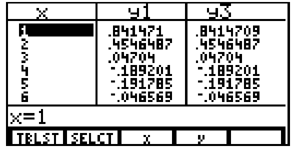
❹ Seleccione **TRACE** en el menú GRAPH para mostrar en pantalla el gráfico y el cursor de recorrido.



❺ Recorra **y1** e **y3** para verificar que el gráfico de **y1** y el gráfico de **y3** no se pueden distinguir visualmente.

La imposibilidad de distinguir visualmente entre los gráficos de **y1** e **y3** confirma que:

$$d/dx \int_0^x (\text{sen } t)/t)\, dt = (\text{sen } x)/x$$

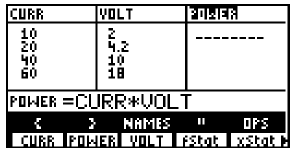


6. Anule la selección de **y2** en el editor de funciones.
7. Seleccione **TBLST** en el menú TABLE. Ajuste **TblStart=1**, **ΔTbl=1** y **Indpnt: Auto**.
8. Seleccione **TABLE** en el menú TABLE para mostrar en pantalla la tabla. Compare la solución de **y1** con la solución de **y3**.

Circuitos eléctricos

Se ha medido la corriente (C) continua CC en miliamperios y la diferencia de potencial (voltaje) en voltios (V) en un circuito. A partir de estas medidas, se puede calcular la potencia (P) en milivatios por medio de la ecuación CV=P. ¿Cuál es la media de la potencia medida?

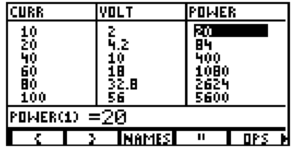
Con la TI-86, puede calcular la potencia en milivatios en una corriente de 125 miliamperios por medio del cursor de recorrido, el editor de interpolación/extrapolación y una predicción de regresión.



1. En dos columnas consecutivas del editor de listas, almacene las medidas tomadas, que aparecen a continuación, en el nombre de lista **CURR** y las medidas de diferencia de potencial en el nombre de lista **VOLT**.

   {10,20,40,60,80,100,120,140,160}→CURR

   {2,4.2,10,18,32.8,56,73.2,98,136}→VOLT



❷ En la siguiente columna del editor de listas, introduzca el nombre de lista **POWER**.

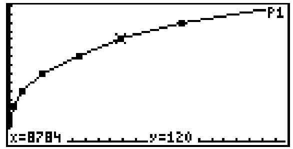
❸ Introduzca la fórmula **CURR ∗VOLT** en la línea de entrada del editor de listas correspondiente a **POWER**. Pulse [ENTER] para calcular los valores para la potencia y almacene las respuestas en el nombre de lista **POWER**.

❹ Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste los valores de variable de ventana, tal como se muestra.

xMin=0 xMax=max(POWER) xScl=1000 yMin= 0 yMax=max(CURR) yScl=10 xRes=4



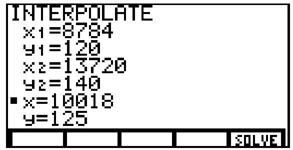
❺ En la pantalla principal, seleccione **FnOff** en el CATALOG y pulse [ENTER] para anular la selección de todas las funciones del editor de funciones. Seleccione **Plot1** en el CATALOG y configure un gráfico estadístico con **POWER** en el eje x y **CURR** en el eje y.



❻ Seleccione **TRACE** en el menú GRAPH para mostrar el gráfico estadístico y el cursor de recorrido en la pantalla de gráficos.

❼ Recorra el gráfico estadístico para aproximarse al valor de **POWER** en **CURR=125**. Con estos datos estadísticos, el valor más cercano a **CURR=125** que puede recorrer es **CURR=120** (en el eje y).

Los **7** *y los* **8** *en paréntesis especifican los elementos 7º y 8º de* **POWER** *y* **CURR**



❽ Seleccione **INTER** en el menú MATH para mostrar en pantalla el editor de interpolación/extrapolación. Para interpolar **POWER** en **CURR=125**, introduzca los pares más próximos:

x1=POWER(7)y1=CURR(7)
x2=POWER(8)y2=CURR(8)

❾ Introduzca **y=125** y encuentre la solución para **x**.

Para introducir una regresión después de **LinR**, *pulse* [2nd] [ENTRY] *y edite lo que deba.*

❿ En la pantalla principal, seleccione **LinR** en el menú STAT CALC para ajustar la ecuación de tipo de regresión lineal a los datos almacenados en **POWER** y **CURR**. Escriba el valor de la variable de resultado **corr**.



⓫ Ajuste las regresiones logarítmicas (**LnR**), exponenciales (**ExpR**) y potenciales (**PwrR**) a los datos, escribiendo el valor de **corr** para cada regresión. Compare los valores de **corr** de cada regresión para determinar qué tipo se ajusta a los datos de manera más precisa (el valor de **corr** más próximo a **1**).

⓬ Ejecute de nuevo la regresión más precisa y, después, seleccione **FCST** en el menú STAT. Para predecir **POWER** en **CURR=125**, introduzca **y=125** y encuentre la solución para **x**.

Compare esta respuesta con la respuesta obtenida en el paso 9.



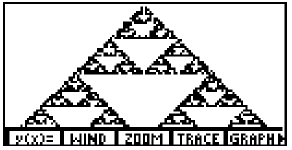
Programa: triángulo de Sierpinski

Este programa crea un dibujo de un fractal muy conocido, el triángulo de Sierpinski, y lo almacena en la variable de imagen **TRI**.

1. Seleccione **EDIT** en el menú PRGM, introduzca **SIERP** en el indicador **Name=** y, después, introduzca este programa.

```
PROGRAM:SIERP
:FnOff :ClDrw
:PlOff
:AxesOff
:0→xMin:1→xMax        Ajusta la ventana de visualización
:0→yMin:1→yMax
:rand→X:rand→Y
:For(K,1,3000)        Inicia el grupo For
:rand→N
:If N≤(1/3)           Grupo If/Then
:Then
:.5X→X
:.5Y→Y
:End
:If N>(1/3) and N≤(2/3)   Grupo If/Then
:Then
:.5(.5+X)→X
:.5(1+Y)→Y
:End
:If N>(2/3)           Grupo If/Then
:Then
:.5(1+X)→X
:.5Y→Y
:End
:PtOn(X,Y)            Dibuja punto
:End                  Termina For
:StPic TRI            Almacena imagen
```

2. En la pantalla principal, seleccione **SIERP** en el menú PRGM NAMES y pulse [ENTER] para ejecutar el programa, que puede tardar unos minutos en completarse.



3. Después de ejecutar el programa, puede recuperar y mostrar en pantalla la imagen ejecutando **RcPic TRI**.

Programa: series de Taylor

Cuando ejecuta este programa, puede introducir una función y especificar el orden y el punto que se toma como centro. El programa calcula la aproximación de la serie de Taylor para la función y dibuja la función que ha introducido. En este ejemplo se muestra cómo llamar a un programa desde otro programa como una subrutina.

❶ Antes de introducir el programa **TAYLOR**, seleccione **EDIT** en el menú PRGM, introduzca **MOBIUS** en el indicador **Name=** y, después, introduzca este breve programa para almacenar la serie de Mobius. El programa **TAYLOR** llama a este programa y lo ejecuta como una subrutina.

```
PROGRAM:MOBIUS
:{1,⁻1,⁻1,0,⁻1,1,⁻1,0,0,1,⁻1,0,⁻1,1,1,0,⁻1,0,⁻1,0}→MSERIES
:Return
```

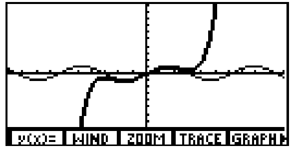
❷ Seleccione **EDIT** en el menú PRGM, introduzca **TAYLOR** en el indicador **Name=** y, después, introduzca este programa para calcular la serie de Taylor.

Los valores de las derivadas de orden superior necesarios para este programa se calculan numéricamente basándose en los métodos de “Numerical Differentiation of Analytic Functions,” de J. N. Lyness y C. B. Moler, SIAM Journal of Numerical Analysis 4 (1967): 202-210.

```
PROGRAM:TAYLOR
:Func:FnOff
:y14=pEval(TPOLY,x-center)
:GrStl(14,2)
:1E⁻9→ε:.1→rr                  ← ε está en el menú CHAR GREEK
:ClLCD
:InpSt "FUNCTION: ",EQ         ← El usuario introduce la función
:St▶Eq(EQ,y13)
:Input "ORDER: ",order         ← El usuario introduce el orden
:order+1→dimL TPOLY
:Fill(0,TPOLY)
:Input "CENTER: ",center       ← El usuario introduce el centro
```

	`:evalF(y13,x,center)→f0`
	`:f0→TPOLY(order+1)`
	`:If order≥1`
	`:der1(y13,x,center)→TPOLY(order)`
	`:If order≥2`
	`:der2(y13,x,center)/2→TPOLY(order-1)`
	`:If order≥3`
Inicia el grupo ***Then***	`:Then`
Llama a la subrutina	`:MOBIUS`
Inicia el grupo ***For***	`:For(N,3,order,1)`
	`:abs f0→gmax:gmax→bmi`
	`:1→m:0→ssum`
Inicia el grupo ***While***	`:While abs bmi≥ε*gmax`
Crea el grupo anidado ***While***	`:While MSERIES(m)==0`
	`:m+1→m`
	`:End`
	`:0→bsum`
Crea el grupo anidado ***For***	`:For(J,1,m*N,1)`
	`:rr*e^(2π(J/(m*N))*(0,1))+(center,0)→x`
	`:real y13→gval`
	`:bsum+gval→bsum`
	`:max(abs gval,gmax)→gmax`
	`:End`
	`:bsum/(m*N)-f0→bmi`
	`:ssum+MSERIES(m)*bmi→ssum`
	`:m+1→m`
Termina el grupo ***While***	`:End`
	`:ssum/(rr^N)→TPOLY(order+1-N)`
Termina el grupo ***For***	`:End`
Termina el grupo ***Then***	`:End`
	`:ZStd`

3. En la pantalla principal, seleccione **TAYLOR** en el menú PRGM NAMES y, después, pulse [ENTER] para ejecutar el programa.



4. Cuando se le indique, introduzca: **FUNCTION: sin x**
   ORDER: 5
   CENTER: 0

Polinomio característico y valores propios

1. En el editor de matrices o en la pantalla principal, introduzca la matriz **A**, tal como se muestra.

   [[-1,2,5][3,-6,9][2,-5,7]]→A

El primer valor propio es real, puesto que la parte imaginaria es **0**.

2. En la pantalla principal, seleccione **eigVl** en el menú MATRX MATH para encontrar los valores propios complejos para la matriz **A** y almacenarlos en el nombre de lista **EV**.



Si es necesario, seleccione **ALL-** *en el menú del editor de funciones para anular la selección de todas las funciones. Asimismo, desactive todos los gráficos estadísticos.*

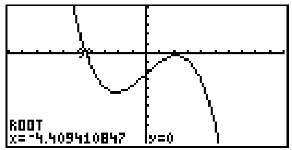
3. Represente gráficamente el polinomio característico Cp(x) de la matriz **A** sin conocer la forma analítica de Cp(x) basándose en la fórmula Cp(x)=det(A−x∗I). En modo gráfico **Func**, seleccione **y(x)=** en el menú GRAPH e introduzca la función en el editor de funciones, tal como se muestra.

   \y1=det (A−x∗ident 3)

4. Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste los valores de variables de ventana, tal como se muestra.

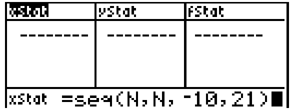
   xMin=-10 **xMax=10** **xScl=1** **yMin=-100** **yMax=50** **yScl=10** **xRes=4**

5. Seleccione **ROOT** en el menú GRAPH MATH y utilícelo para mostrar en pantalla el valor propio real de manera interactiva (Extremo inferior= **-5**, Extremo superior= **-4** y Valor estimado= **-4.5**).

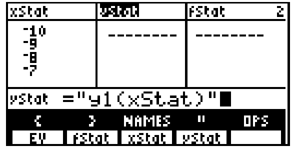


Seguidamente, utilice el editor de listas y una regresión polinómica de tercer grado para encontrar una fórmula analítica en términos de **x** para el polinomio característico **y1=det(A−x∗ident 3)**. Cree dos listas que puede utilizar para encontrar la fórmula analítica.

❻ En el editor de listas, cree elementos para **xStat** introduciendo la expresión **seq(N,N, ⁻10,21)** en la línea de entrada **xStat**.

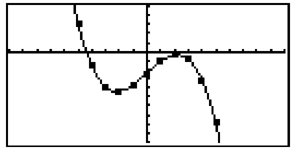


❼ Cree elementos para **yStat** añadiendo la fórmula **"y1(xStat)"** a **yStat** en la línea de entrada. Se obtiene el valor de la expresión al pulsar [ENTER] o al salir del editor de listas.

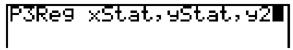


❽ En la pantalla principal, ejecute **Plot1(2,xStat,yStat,1)** para activar **Plot1** como un gráfico de Líneaxy utilizando las listas **xStat** e **yStat**.

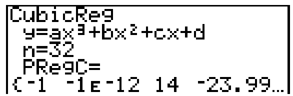
❾ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para mostrar **Plot1** e **y1** en la pantalla de gráficos.



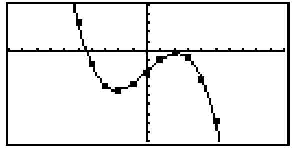
❿ En la pantalla principal, seleccione **P3Reg** en el menú STAT CALC. Ejecute **P3Reg xStat,yStat,y2** para encontrar el polinomio característico en términos de **x** y almacenarlo en **y2**.



Los coeficientes de regresión cúbica almacenados en la lista de resultados **PRegC** indican que a= ⁻1, b=0, c=14 y d= ⁻24. De manera que el polinomio característico parece ser Cp(x)= $^-x^3+14x-24$.



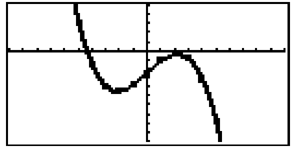
⓫ Para apoyar esta hipótesis, represente gráficamente **y1**, **y2** (en que se almacena Cp(x)) y **Plot1** conjuntamente.



⓬ En el editor de funciones, introduzca el polinomio característico supuesto de la matriz **A** y seleccione el estilo de gráfico \ (grueso), tal como se muestra.

\y3= ⁻x^3+14x−24

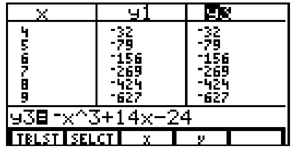
⓭ Represente gráficamente **y1**, **y2**, **y3** y **Plot1**.



⓮ Anule la selección de **y2** en el editor de ecuaciones.

⓯ Seleccione **TABLE** en el menú TABLE para mostrar **y1** e **y3** en la tabla.

Compare los valores para el polinomio característico.



Convergencia de las series de potencias

La antiderivada analítica de (sen x)/x no existe. Sin embargo, puede encontrar una solución analítica tomando la definición de serie de senx, dividiendo cada término de la serie por x y, después, integrando término a término para dar lugar a:

$$\sum_{n=1}^{\infty} {}^{-}1^{n+1}t^{2n-1}/((2n-1)(2n-1)!)$$

Dibuje aproximaciones finitas de esta solución de series de potencias en la TI-86 con **sum** y **seq**.

*Si es necesario, seleccione **ALL–** en el menú del editor de funciones para anular la selección de todas las funciones. Asimismo, desactive todos los gráficos estadísticos.*

1. Seleccione **TOL** en el menú MEM y ajuste **tol=1**.
2. En la pantalla de modo, ajuste el modo de ángulos **Radian** y el modo gráfico **Param**.
3. En el editor de funciones, introduzca las ecuaciones paramétricas para la aproximación por serie de potencias, tal como se muestra. (Seleccione **sum** y **seq** en el menú LIST OPS. Seleccione **!** en el menú MATH PROB.)

   xt1=t **yt1=sum seq((⁻1)^(j+1)t^(2j−1)/((2j−1)(2j−1)!),j,1,10,1)**

4. En el editor de funciones, introduzca las ecuaciones paramétricas tal como se muestra para dibujar la antiderivada de (sen x)/x y compárela con la gráfica de la aproximación por serie de potencias (seleccione **fnInt** en el menú CALC).

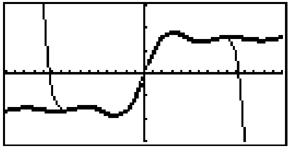
   xt2=t **yt2=fnInt((sin w)/w,w,0,t)**

5. Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste los valores de variables de ventana, tal como se muestra.

tMin=$^{-}$15	**xMin=$^{-}$15**	**yMin=$^{-}$3**
tMax=15	**xMax=15**	**yMax=3**
tStep=0.5	**xScl=1**	**yScl=1**

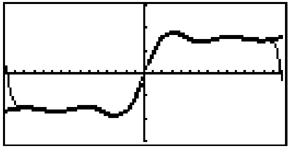
6. Seleccione **FORMT** en el menú GRAPH y ajuste el formato **SimulG**.

7. Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para dibujar las ecuaciones paramétricas en la pantalla de gráficos.



8. En el editor de funciones, modifique **yt1** para calcular los primeros 16 términos de la serie de potencias cambiando **10** por **16**. Dibuje de nuevo las ecuaciones.

   En este ejemplo, la variable de ventana **tStep** controla la velocidad del dibujo. Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste **tStep=1** y observe la diferencia en la velocidad del dibujo y en la suavidad de la curva.



Problema de un depósito

En la TI-86, puede utilizar gráficos paramétricos para observar la variación de un proceso con el tiempo.

Considere un depósito de agua con una altura de 2 metros. Debe instalar una pequeña válvula en el lateral de manera que el agua que sale de la misma alcance la máxima distancia al llegar al suelo. ¿A qué altura debe instalar la válvula para maximizar el alcance del chorro de agua cuando la válvula se abre totalmente?

Supongamos que el depósito esté lleno en tiempo=0, sin aceleración en la dirección x y sin velocidad inicial en la dirección y. Integrando la definición de aceleración en las direcciones x e y dos veces se obtienen las ecuaciones $x=v_0t$ e $y=h_0-(gt^2)/2$. Al resolver la ecuación de Bernoulli para v_0 y sustituir en v_0t se obtiene este par de ecuaciones paramétricas:

$xt=t\sqrt{(2g(2-h_0))}$ $\qquad$ $yt=h_0-(gt^2)/2$

t = tiempo en segundos
h_0 == altura de la válvula en metros
g = constante incorporada de aceleración de la gravedad.

Cuando representa gráficamente estas ecuaciones en la TI-86, el eje y (x=0) es el lateral del depósito donde va a instalarse la válvula. El eje x (y=0) es el suelo. Cada una de las ecuaciones paramétricas representa el chorro de agua cuando la válvula está en cada una de las diferentes alturas.

*Si es necesario, seleccione **ALL−** en el menú del editor de funciones para anular la selección de todas las funciones. Asimismo, desactive todos los gráficos estadísticos.*

❶ En modo gráfico **Param**, seleccione **E(t)=** en el menú GRAPH e introduzca las ecuaciones en el editor de funciones, tal como se muestra. Este par de ecuaciones da lugar a una gráfica del chorro de agua cuando la válvula está instalada a una altura de 0,5 metros.

xt1=t√(2g(2−0.5)) **yt1=0.5−(g∗t²)/2**

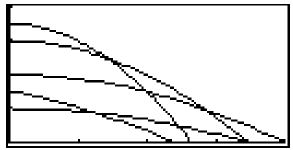
❷ Mueva el cursor a **xt2=.** Pulse [2nd] [RCL] [F2] **1** y pulse [ENTER] para recuperar el contenido de **xt1** en **xt2**. Para **xt2**, cambie la altura de la válvula (que es **0.5**) a **0.75** metros. Haga lo mismo con **yt1** e **yt2**.

❸ Repita el paso 3 para crear tres pares más de ecuaciones. Cambie la altura de la válvula a **1.0** metro para **xt3** e **yt3**, **1.5** metros para **xt4** e **yt4**, y **1.75** metros para **xt5** e **yt5**.

❹ Seleccione **WIND** en el menú GRAPH y ajuste los valores de variables de ventana, tal como se muestra.

tMin=0	**xMin=0**	**yMin=0**
tMax=√(4/g)	**xMax=2**	**yMax=2**
tStep=0.01	**xScl=0.5**	**yScl=0.5**

❺ Seleccione **FORMT** en el menú GRAPH y establezca el formato gráfico **SimulG**.



❻ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para dibujar la trayectoria de los chorros de agua desde las cinco alturas especificadas.

¿Con qué altura se consigue el máximo alcance del chorro de agua?

Para eliminar los menús de la pantalla de gráficos, pulse [CLEAR].

Modelo predador-presa

Las tasas de crecimiento de las poblaciones de predadores y presas, como zorros y conejos, dependen de las poblaciones de ambas especies. La siguiente ecuación diferencial es un ejemplo del modelo predador-presa.

F'= ⁻F+0.1F∗R R'=3R−F∗R

Q1 = población de zorros (F)
Q2 = población de conejos (R)
QI1= población inicial de zorros (2)
QI2 = población inicial de conejos (5)

Calcule la población de zorros y de conejos después de 3 meses (**t=3**).

1. En modo gráfico **DifEq**, seleccione **Q't=** en el menú GRAPH e introduzca las funciones y establezca los estilos de gráficos en el editor de ecuaciones, tal como se muestra.

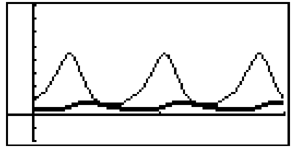
   Q'1= ⁻Q1+0.1Q1∗Q2 **Q'2=3Q2−Q1∗Q2**

2. Seleccione **FORMT** en el menú GRAPH y establezca el formato de campo **FldOff**.
3. Ajuste los valores de variables de ventana, tal como se muestra.

tMin=0	**xMin= ⁻1**	**yMin= ⁻10**
tMax=10	**xMax=10**	**yMax=40**
tStep=π/24	**xScl=5**	**yScl=5**
tPlot=0		**difTol=.001**

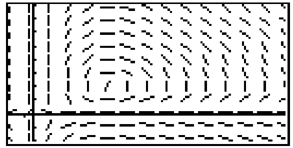
❹ Seleccione **INITC** en el menú GRAPH y establezca las condiciones iniciales, tal como se muestra.

tMin=0 **QI1=2** **QI2=5**



❺ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para dibujar el gráfico.

❻ Para ver el campo de dirección de la solución de fase, seleccione **FORMT** en la pantalla GRAPH y, después, establezca el formato de campo **DirFld**.

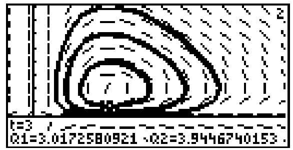


❼ Seleccione **INITC** en el menú GRAPH y elimine los valores para **QI1** y **QI2**.

❽ Seleccione **GRAPH** en el menú GRAPH para mostrar en pantalla el campo de dirección de la solución de fase.

❾ Para ver una familia de soluciones específicas de fase por encima del campo de dirección, seleccione **INITC** en el menú GRAPH y, después, introduzca listas para **QI1** y **QI2**, tal como se muestra.

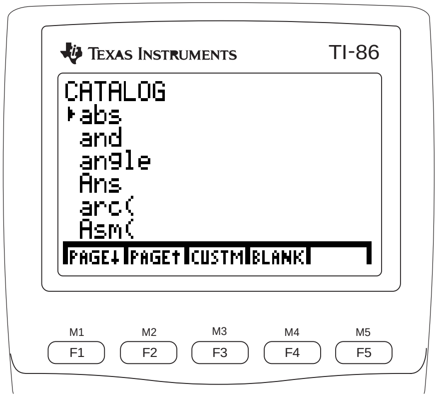
QI1={2,6,7} **QI2={6,12,18}**



❿ Seleccione **TRACE** en el menú GRAPH para mostrar en pantalla el gráfico con el cursor de recorrido.

Redondeando los valores de **Q1** y de **Q2** a números enteros, pulse **3** para hallar el número de zorros y de conejos que viven en **t=3**. ¿Cuántos zorros y conejos viven en **t=6**? ¿Y en **t=36**?

20 Referencia de funciones e instrucciones de la A a la Z



Localizador de búsqueda rápida

En esta sección se enumeran las funciones e instrucciones de la TI-86 en grupos de funciones junto con los números de página donde se describen en este capítulo.

Gráficos

Listas

Matemáticas, álgebra y cálculo

Matrices

Programación

Estadística

Cadenas

Vectores

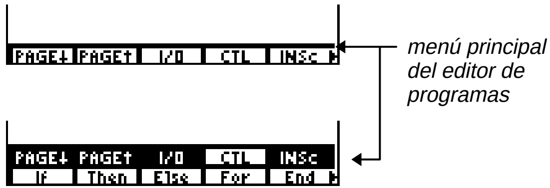
Lista alfabética de operaciones

Todas las operaciones de esta sección están incluidas en el CATALOG, y aparecen en el mismo orden que en el CATALOG. Las operaciones no alfabéticas (como **!**, **+** y **>**) aparecen al final de esta sección, comenzando en la página 411.

Siempre puede utilizar el CATALOG para seleccionar una operación e insertarla en la pantalla principal o en una línea de órdenes en el editor de programas. También puede utilizar las pulsaciones de teclas, menús o pantallas específicos que aparecen en esta sección.

† Indica menús o pantallas que insertan el nombre de la operación sólo si está en el editor de programas. En la mayoría de los casos, puede utilizar estos menús o pantallas desde la pantalla principal para realizar la operación interactivamente, sin insertar el nombre.

‡ Indica menús o pantallas que sólo son válidos desde el menú principal del editor de programas. En la pantalla principal, no puede utilizar estos menús o pantallas para seleccionar una operación.



abs

Menú MATH NUM

Menú CPLX

Menú MATRX CPLX

Menú VECTR CPLX

abs *Númeroreal* o **abs (***Expresiónreal***)**

Devuelve el valor absoluto de *Númeroreal* o de *Expresiónreal*.

abs (*Númerocomplejo***)**

Devuelve la magnitud (módulo) de *Númerocomplejo*.

abs (*real*,*imaginario***)** devuelve $\sqrt{(real^2+imaginario^2)}$.

abs (*módulo∠argumento***)** devuelve *módulo*.

abs *lista*
abs *matriz*
abs *vector*

Devuelve una lista, matriz o vector en el que cada elemento es el valor absoluto del correspondiente elemento real o complejo del argumento.

```
abs ‾256.4 [ENTER]                256.4
abs ‾4*3+13 [ENTER]                  25
abs (‾4*3+13) [ENTER]                 1
abs (3,4) [ENTER]                     5
abs (3∠4) [ENTER]                     3
abs {1.25,‾5.67} [ENTER]
                            {1.25 5.67}
abs [(3,4),(3∠4)] [ENTER]
                                  [5 3]
```

and

Menú BASE BOOL

enteroA **and** *enteroB*

Compara dos números enteros reales bit a bit. Internamente, ambos enteros se convierten en formato binario. Cuando se comparan los bits correspondientes, el resultado es 1 si ambos bits son 1; de lo contrario, el resultado es 0. El valor devuelto es la suma de los resultados de los bits.

Por ejemplo, 78 **and** 23 = 6.

78 = 1001110b
<u>23 = 0010111b</u>
0000110b = 6

Puede introducir números reales en vez de enteros, pero se truncan automáticamente antes de la comparación.

En modo de base numérica **Dec**:

```
78 and 23 [ENTER]                     6
```

En modo de base numérica **Bin**:

```
1001110 and 10111 [ENTER]
                                   110b
Ans▶Dec [ENTER]                      6d
```

angle

Menú CPLX

Menú MATRX CPLX

Menú VECTR CPLX

angle (*Númerocomplejo***)**

Devuelve el argumento de *Númerocomplejo*, ajustado por +π en el 2º cuadrante o ⁻π en el 3º cuadrante. El argumento de un número real es siempre 0.

angle (*real*,*imaginario***)** devuelve **tan⁻¹(***imaginario*/*real***)**.

angle (*módulo*∠*argumento***)** devuelve *argumento*, ⁻π < *argumento* ≤ π.

En modo de ángulos **Radian** y en modo de números complejos **PolarC**:

```
angle (3,4) [ENTER]      .927295218002
angle (3∠2) [ENTER]                  2
(6∠π/3)→A [ENTER]   (6∠1.0471975512)
angle A [ENTER]          1.0471975512
```

angle*Listacompleja*
angle *Matrizcompleja*
angle *Vectorcomplejo*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es el argumento del correspondiente elemento.

Si *Vectorcomplejo* sólo tiene dos elementos reales, el valor devuelto es un número real, no un vector.

```
angle {(3,4),(3∠2)} [ENTER]
                   {.927295218002 2}
```

Ans

[2nd] [ANS]

Ans

Devuelve la última respuesta.

```
1.7*4.2 [ENTER]                   7.14
147/Ans [ENTER]          20.5882352941
```

arc(

Menú CALC

arc (*expresión*,*variable*,*principio*,*fin***)**

Devuelve la longitud de *expresión* con respecto a *variable*, desde *variable* = *principio* hasta *variable* = *fin*.

```
arc(x²,x,0,1) [ENTER]
                         1.47894285752
arc(cos x,x,0,π) [ENTER]
                         3.82019778904
```

Asm(

CATALOG

Asm(*NombreProgramaensamblador***)**

Ejecuta un programa en lenguaje ensamblador. Para obtener más información, consulte el capítulo 16.

AsmComp(

CATALOG

AsmComp(*NombreProgEnsambladorAscii***,***NombreProgEnsambladorHex***)**

Compila un programa en lenguaje ensamblador escrito en ASCII y almacena la versión hexadecimal. La versión hexadecimal compilada, que utiliza aproximadamente la mitad del espacio de almacenamiento que la versión ASCII, no puede editarse.

Al ejecutar la versión ASCII, la TI-86 la compila cada vez. Para acelerar la ejecución, utilice **AsmComp(** para compilar la versión ASCII una vez y después ejecutar la versión hexadecimal cada vez que desee ejecutar el programa.

AsmPrgm

CATALOG

AsmPrgm

Debe utilizarse como la primera línea de un programa en lenguaje ensamblador.

aug(

Menú LIST OPS

Menú MATRX OPS

aug(*listaA*,*listaB***)**

Devuelve una lista consistente en *listaB* añadida (concatenada) al final de *listaA*. Las listas pueden ser reales o complejas.

```
aug({1,⁻3,2},{5,4}) [ENTER]
                        {1 ⁻3 2 5 4}
```

aug(*matrizA*,*matrizB***)**

Devuelve una matriz consistente en *matrizB* añadida como nuevas columnas al final de *matrizA*. Las matrices pueden ser reales o complejas. Ambas deben tener el mismo número de filas.

```
[[1,2,3][4,5,6]]→MATA [ENTER]
                          [[1 2 3]
                           [4 5 6]]
[[7,8][9,10]]→MATB [ENTER]
                           [[7 8 ]
                            [9 10]]
aug(MATA,MATB) [ENTER]
                      [[1 2 3 7 8 ]
                       [4 5 6 9 10]]
```

aug(*matriz*,*vector***)**

Devuelve una matriz consistente en *vector* añadido como una nueva columna al final de *matriz*. Los argumentos pueden ser reales o complejos. El número de filas de *matriz* debe ser igual al número de elementos de *vector*.

Axes(

† Menú GRAPH VARS

Axes(*VariableEjex*,*VariableEjey***)**

Especifica las variables dibujadas para los ejes en modo gráfico **DifEq**. La *VariableEjex* o *VariableEjey* puede ser **t**, de **Q1** a **Q9** o de **Q′1** a **Q′9**.

```
Axes(Q1,Q2) [ENTER]               Done
```

AxesOff

† pantalla de formato gráfico

AxesOff

Desactiva los ejes de gráficos.

AxesOn

† pantalla de formato gráfico

AxesOn

Activa los ejes de gráficos.

Bin

† pantalla de modo

Bin

Establece el modo de base numérica binaria. Los resultados aparecen con el sufijo b En cualquier modo de base numérica, puede designar un valor apropiado como binario, decimal, hexadecimal u octal utilizando los indicadores b, d, h u o, respectivamente, en el menú BASE TYPE.

En modo de base numérica **Bin**:

```
10+Fh+10o+10d [ENTER]          100011b
```

Box

† Menú STAT DRAW

Box *Listax*,*Listafrecuencias*

Dibuja un gráfico de caja en el gráfico actual, utilizando los datos reales de *Listax* y las frecuencias de *Listafrecuencias*.

Box *Listax*

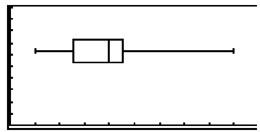
Utiliza frecuencias de 1.

Box

Utiliza los datos de las variables incorporadas **xStat** y **fStat**. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

Comenzando con una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
{1,2,3,4,5,9}→XL [ENTER]
                    {1 2 3 4 5 9}
{1,1,1,4,1,1}→FL [ENTER]
                    {1 1 1 4 1 1}
0→xMin:0→yMin [ENTER]            0
Box XL,FL [ENTER]
```



b

Menú BASE TYPE

entero b

Designa un *entero* real como binario, independientemente del ajuste del modo de base numérica.

En modo de base numérica **Dec**:

```
10b [ENTER]          2
10b+10 [ENTER]      12
```

Circl(

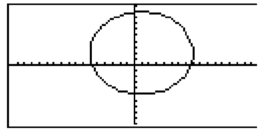
† Menú GRAPH DRAW

Circl(*x*,*y*,*radio***)**

Dibuja un circunferencia con centro (*x*,*y*) y *radio* en el gráfico actual.

Comenzando con una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
ZSqr:Circl(1,2,7) [ENTER]
```



ClDrw

† Menú GRAPH DRAW

† Menú STAT DRAW

ClDrw

Borra todos los elementos dibujados en el gráfico actual.

ClLCD

‡ editor de programas Menú I/O

ClLCD

Borra la pantalla principal (LCD).

ClrEnt

Menú MEM

ClrEnt

Borra el contenido del área de almacenamiento Última entrada.

ClTbl

‡ editor de programas
Menú I/O

ClTbl

Borra todos los valores de la tabla actual si se define **Indpnt: Ask** (**IAsk**, página XX) .

cnorm

Menú MATRX MATH

cnorm *matriz*

Devuelve la norma de columna de una *matriz* real o compleja. Para cada columna, **cnorm** suma los valores absolutos (módulos de elementos complejos) de los elementos de dicha columna y devuelve el valor más alto de esas sumas de columna.

```
[[1,⁻2,3][4,5,⁻6]]→MAT [ENTER]
                         [[1 ⁻2 3 ]
                          [4 5  ⁻6]]
cnorm MAT [ENTER]                 9
```

cnorm *vector*

Devuelve la suma de los valores absolutos de los elementos reales o complejos de *vector*.

```
[⁻1,2,⁻3]→VEC [ENTER]    [⁻1 2 ⁻3]
cnorm VEC [ENTER]                 6
```

cond

Menú MATRX MATH

cond *Matrizcuadrada*

Devuelve el número de condición de una *Matrizcuadrada* real o compleja, que se calcula como:

cnorm *Matrizcuadrada* ∗ **cnorm** *Matrizcuadrada* $^{-1}$

El número de condición indica la conducta que se espera de la *Matrizcuadrada* en ciertas funciones de matriz, particularmente la matriz inversa. Cuanto mejor sea esa conducta, más se aproximará el número de condición a 1.

log(cond *Matrizcuadrada***)** indica el número de dígitos que pueden perderse debido a errores de redondeo al calcular la inversa.

Si la matriz no tiene inversa, **cond** devuelve un error.

```
[[1,0,0][0,1,0][0,0,1]]→MAT1
[ENTER]                        [[1 0 0]
                                [0 1 0]
                                [0 0 1]]

cond MAT1 [ENTER]                     1
log (Ans) [ENTER]                     0

[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]]→MAT2
[ENTER]                        [[1 2 3]
                                [4 5 6]
                                [7 8 9]]

cond MAT2 [ENTER]                1.8E14
log (Ans) [ENTER]         14.2552725051
```

conj

Menú CPLX

Menú MATRX CPLX

Menú VECTR CPLX

conj (*Númerocomplejo***)**

Devuelve el complejo conjugado de *Númerocomplejo*.

En modo **RectC**, **conj (***real*,*imaginario***)** devuelve **(***real*, ⁻*imaginario***)**.

En modo **PolarC**, **conj (***módulo*∠*argumento***)** devuelve **(***módulo*∠ ⁻*argumento***)**, ⁻π < *argumento* ≤ π.

conj *Listacompleja*
conj *Matrizcompleja*
conj *Vectorcomplejo*

Devuelve una lista, matriz o vector complejo en que cada elemento es el complejo conjugado del original.

En modo de números complejos **RectC**:

```
conj (3,4) [ENTER]                (3,⁻4)
conj (3∠2) [ENTER]
              (⁻1.24844050964,⁻2.7…
```

En modo de números complejos **PolarC**:

```
conj (3∠2) [ENTER]
                            (3∠⁻2)
conj (3,4) [ENTER]
             (5∠⁻.927295218002)
conj {√⁻2,(3,4)} [ENTER]
           {(1.41421356237∠⁻1.5…
```

CoordOff

† pantalla de formato gráfico

CoordOff

Desactiva las coordenadas del cursor para que no aparezcan en la parte inferior de un gráfico.

CoordOn

† pantalla de formato gráfico

CoordOn

Muestra las coordenadas del cursor en la parte inferior de un gráfico.

cos

[COS]

cos *ángulo* o **cos (***expresión***)**

Devuelve el coseno de *ángulo* o *expresión*, que puede ser real o compleja.

Un ángulo se interpreta en grados o radianes de acuerdo con el modo de ángulos actual. En cualquier modo de ángulos, puede designar un ángulo como grados o radianes utilizando el indicador ° o ^{r}, respectivamente, en el menú MATH ANGLE.

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos π/2 [ENTER]                ⁻.5
cos (π/2) [ENTER]                0
cos 45° [ENTER]      .707106781187
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
cos 45 [ENTER]       .707106781187
cos (π/2)ʳ [ENTER]               0
```

cos *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el coseno del elemento correspondiente de *lista*.

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos {0,π/2,π} [ENTER]     {1 0 ⁻1}
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
cos {0,60,90} [ENTER]     {1 .5 0}
```

cos *Matrizcuadrada*

La Matriz cuadrada no puede tener valores propios repetidos.

Devuelve una matriz cuadrada que es la matriz coseno de *Matrizcuadrada*. Para calcular la matriz coseno se utilizan técnicas de series de potencias o del teorema de Cayley-Hamilton. Esto *no* es lo mismo que calcular simplemente el coseno de cada elemento.

cos^{-1}

[2nd] [COS⁻¹]

cos $^{-1}$ *número* o **cos** $^{-1}$ **(***expresión***)**

Devuelve el arcocoseno de *número* o *expresión*, que puede ser real o compleja.

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos⁻¹ .5 [ENTER]      1.0471975512
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
cos⁻¹ 1 [ENTER]                  0
```

cos $^{-1}$ *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el arcocoseno del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos⁻¹ {0,.5} [ENTER]
         {1.57079632679,1.047…
```

cosh

Menú MATH HYP

cosh *número* o **cosh (***expresión***)**

Devuelve el coseno hiperbólico de *número* o *expresión*, que puede ser real o compleja.

`cosh 1.2` [ENTER] `1.81065556732`

cosh *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el coseno hiperbólico del correspondiente elemento de *lista*.

`cosh {0,1.2}` [ENTER] `{1 1.81065556732}`

cosh⁻¹

Menú MATH HYP

cosh $^{-1}$ *número* o **cos** $^{-1}$ **(***expresión***)**

Devuelve el coseno hiperbólico inverso de *número* o *expresión*, que puede ser real o compleja.

`cosh-1 1` [ENTER] `0`

cosh $^{-1}$ *lista*

Devuelve la lista en la que cada elemento es el coseno hiperbólico inverso del correspondiente elemento de *lista*.

`cosh-1 {1,2.1,3}` [ENTER] `{0 1.37285914424 1.7…`

cross(

Menú VECTR MATH

cross(*vectorA*,*vectorB***)**

Devuelve el producto vectorial de dos vectores reales o complejos, donde:

cross([a,b,c],[d,e,f]) = [bf−ce cd−af ae−bd]

Ambos vectores deben tener la misma dimensión (2 o 3 elementos). Un vector de 2 dimensiones se trata como un vector de 3 dimensiones con 0 como tercer elemento.

`cross([1,2,3],[4,5,6])` [ENTER] `[-3 6 -3]`

`cross([1,2],[3,4])` [ENTER] `[0 0 -2]`

cSum(

Menú LIST OPS

cSum(*lista***)**

Devuelve una lista de las sumas acumuladas de los elementos reales o complejos de *lista*, comenzando por el primer elemento.

```
cSum({1,2,3,4}) [ENTER]     {1 3 6 10}

{10,20,30}→L1 [ENTER]       {10 20 30}
cSum(L1) [ENTER]            {10 30 60}
```

CylV

† pantalla de modo

CylV

Establece el modo de coordenadas vectoriales cilíndricas ([r∠θ z]).

En modo de coordenadas vectoriales **CylV** y modo de ángulos **Radian**:

```
[3,4,5] [ENTER]  [5∠.927295218002 5]
```

Dec

† pantalla de modo

Dec

Establece el modo de base numérica decimal. En cualquier modo de base numérica, puede designar un valor apropiado como binario, decimal, hexadecimal u octal utilizando los indicadores b, d, h o o, respectivamente, en el menú BASE TYPE.

En modo de base numérica **Dec**:

```
10+10b+Fh+10o [ENTER]              35
```

Degree

† pantalla de modo

Degree

Establece el modo de ángulos en grados.

En modo de ángulos **Degree**:

```
sin 90 [ENTER]                      1
sin (π/2) [ENTER]       .027412133592
```

DeltaIst(

Menú LIST OPS (en el menú aparece Deltal)

DeltaIst(*lista***)**

Devuelve una lista que contiene las diferencias entre elementos reales o complejos consecutivos de *lista*. Se resta el primer elemento de *lista* al segundo elemento, el segundo al tercero, y así sucesivamente. La lista resultante tiene siempre un elemento menos que *lista*.

```
Deltalst({20,30,45,70}) [ENTER]
                            {10 15 25}
```

DelVar(

‡ editor de programas
Menú CTL
(en el menú aparece DelVa)

DelVar(*variable***)**

Elimina la *variable* especificada de la memoria.

No se puede utilizar **DelVar(** para eliminar una variable de programa.

```
2→A [ENTER]                      2
(A+2)² [ENTER]                  16
DelVar(A) [ENTER]             Done
(A+2)² [ENTER]  ERROR 14 UNDEFINED
```

der1(

Menú CALC

der1(*expresión*,*variable*,*valor***)**

Devuelve la primera derivada de *expresión* con respecto a *variable* para *valor* real o complejo.

```
der1(x^3,x,5) [ENTER]           75
```

der1(*expresión*,*variable***)**

Utiliza el valor actual de *variable*.

```
3→x [ENTER]                      3
der1(x^3,x) [ENTER]             27
```

der1(*expresión*,*variable*,*lista***)**

Devuelve una lista que contiene las primeras derivadas en los valores especificados por los elementos de *lista*.

```
der1(x^3,x,{5,3}) [ENTER]  {75 27}
```

der2(

Menú CALC

der2(*expresión*,*variable*,*valor***)**

Devuelve la segunda derivada de *expresión* con respecto a *variable* para *valor* real o complejo.

```
der2(x^3,x,5) [ENTER]           30
```

der2(*expresión*,*variable***)**

Utiliza el valor actual de *variable*.

```
3→x [ENTER]                      3
der2(x^3,x) [ENTER]             18
```

der2(*expresión*,*variable*,*lista***)**

Devuelve una lista que contiene las segundas derivadas en los valores especificados por los elementos de *lista*.

```
der2(x^3,x,{5,3}) [ENTER]  {30 18}
```

det

Matriz MATRX MATH

det *Matrizcuadrada*

Devuelve el determinante de *Matrizcuadrada*. El resultado es real para una matriz real y complejo para una matriz compleja.

```
[[1,2][3,4]]→MAT [ENTER]      [[1 2]
                               [3 4]]
det MAT [ENTER]                   ⁻2
```

DifEq

† pantalla de modo

DifEq

Establece el modo de gráficos de ecuaciones diferenciales.

dim

Menú MATRX OPS

Menú VECTR OPS

dim *matriz*

Devuelve una lista que contiene las dimensiones (número de filas y columnas) de una *matriz* real o compleja.

dim *vector*

Devuelve la dimensión (número de elementos) de un *vector* real o complejo.

```
[[2,7,1][⁻8,0,1]]→MAT [ENTER]
                            [[2  7 1]
                             [⁻8 0 1]]
dim MAT [ENTER]                  {2 3}
dim [⁻8,0,1] [ENTER]                 3
```

→dim

[STO►], después menú MATRX OPS

[STO►], después menú VECTR OPS

{*filas*,*columnas***}→dim** *Nombrematriz*

Si no existe *Nombrematriz*, crea una nueva matriz con las dimensiones especificadas y la llena con ceros.

Si existe *Nombrematriz*, redimensiona esa matriz a las dimensiones especificadas. Los elementos existentes dentro de las nuevas dimensiones no cambian; los elementos que quedan fuera de las nuevas dimensiones se eliminan. Si se crean más elementos, se rellenan con ceros.

```
[[2,7][⁻8,0]]→MAT [ENTER]
                              [[2  7]
                               [⁻8 0]]
{3,3}→dim MAT [ENTER]            {3 3}
MAT [ENTER]                 [[2  7 0]
                             [⁻8 0 0]
                             [0  0 0]]
```

Núm.elementos→**dim** *Nombrevector*

Si no existe *Nombrevector*, crea un nuevo vector con el *Núm.elementos* especificado y lo rellena con ceros.

Si existe *Nombrevector*, redimensiona ese vector al *Núm.elementos* especificado. Los elementos existentes dentro de la nueva dimensión no cambian; los elementos que quedan fuera de la nueva dimensión se eliminan. Si se crean más elementos, se rellenan con ceros.

```
DelVar(VEC) [ENTER]             Done
4→dim VEC [ENTER]                  4
VEC [ENTER]                [0 0 0 0]

[1,2,3,4]→VEC [ENTER]      [1 2 3 4]
2→dim VEC [ENTER]                  2
VEC [ENTER]                    [1 2]
3→dim VEC [ENTER]                  3
VEC [ENTER]                  [1 2 0]
```

dimL

Menú LIST OPS

dimL *lista*

Devuelve la longitud (número de elementos) de una *lista* real o compleja.

```
dimL {2,7,⁻8,0} [ENTER]            4
1/dimL {2,7,⁻8,0} [ENTER]        .25
```

→dimL

[STO▸], después menú LIST OPS

Núm.elementos→**dimL** *Nombrelista*

Si no existe *Nombrelista*, crea una nueva lista con el *Núm.elementos* especificado y la rellena con ceros.

Si existe *Nombrelista*, redimensiona esa lista al *Núm.elementos* especificado. Los elementos existentes dentro de la nueva dimensión no cambian; los elementos que quedan fuera de la nueva dimensión se eliminan. Si se crean más elementos, se rellenan con ceros.

```
3→dimL NEWLIST [ENTER]             3
NEWLIST [ENTER]              {0 0 0}

{2,7,⁻8,1}→L1 [ENTER]     {2 7 ⁻8 1}
5→dimL L1 [ENTER]                  5
L1 [ENTER]              {2 7 ⁻8 1 0}
2→dimL L1 [ENTER]                  2
L1 [ENTER]                     {2 7}
```

DirFld

† pantalla de formato gráfico (desplácese hacia abajo hasta la segunda pantalla)

DirFld

En modo gráfico **DifEq**, activa los campos de dirección. Para desactivar los campos de dirección y de pendiente, utilice **FldOff**.

Disp

‡ Menú I/O del editor de programas

Disp *valorA*,*valorB*,*valorC*, ...

Muestra cada valor. Los valores pueden incluir nombres de cadenas y de variables.

Disp

Muestra la pantalla principal.

```
10→x [ENTER]                      10
Disp x^3+3 x-6 [ENTER]          1024
                                Done
"Hola"→STR [ENTER]
                       Hola
Disp STR+", Juan" [ENTER]
                       Hola, Juan
                                Done
```

DispG

† Menú GRAPH

‡ Menú I/O del editor de programas

DispG

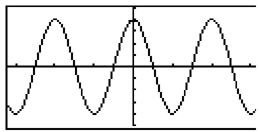
Muestra el gráfico actual.

Segmento de programa en modo gráfico **Func**:

```
  ⋮
:y1=4cos x
:⁻10→xMin:10→xMax
:⁻5→yMin:5→yMax
:DispG
  ⋮
```

*Los nombres de función distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Utilice **y1** en vez de **Y1**.*

Para seleccionar en una lista de nombres de variables de ventana, pulse [2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [MORE] [F5].



DispT

‡ Menú I/O del editor de programas

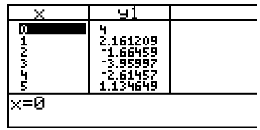
DispT

Muestra una tabla.

Segmento de programa en modo gráfico **Func**:

```
  :
:y1=4cos x
:DispT
  :
```

*Los nombres de función distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Utilice **y1** en vez de **Y1**.*



dot(

Menú VECTR MATH

dot(*vectorA*,*vectorB***)**

Devuelve el producto escalar de dos vectores reales o complejos.

dot([a,b,c],[d,e,f]) devuelve **a**∗**d**+**b**∗**e**+**c**∗**f**.

`dot([1,2,3],[4,5,6])` [ENTER] `32`

DrawDot

† pantalla de formato gráfico

DrawDot

Establece el formato gráfico escalar.

DrawF

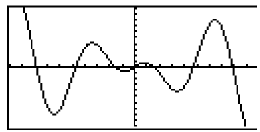
Menú GRAPH DRAW

DrawF *expresión*

Dibuja *expresión* (en términos de **x**) en el gráfico actual.

En modo gráfico **Func**:

`ZStd:DrawF 1.25 x cos x` [ENTER]



DrawLine

† pantalla de formato gráfico

DrawLine

Establece el formato gráfico de recta.

DrEqu(

† Menú GRAPH

Para introducir el carácter ' de las variables Q', utilice el menú CHAR MISC.

DrEqu(*VariableEjex***,***VariableEjey***,***Listax***,***Listay***,***Listat***)**

En modo gráfico **DifEq**, dibuja la solución a un conjunto de ecuaciones diferenciales almacenadas en las variables **Q'** especificadas por *VariableEjex* y *VariableEjey*. Si los campos de dirección están desactivados (**FldOff** está seleccionado), también deben almacenarse los valores iniciales.

Después de dibujar la solución, **DrEqu(** espera a que el usuario de la calculadora mueva el cursor a un nuevo valor inicial y se pulse [ENTER] para dibujar la nueva solución.

Entonces se le indica que pulse **Y** (para especificar otro valor inicial) o **N** (para parar).

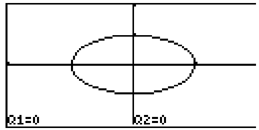
Para la última solución dibujada, los valores de **x**, **y** y **t** (comenzando por sus valores iniciales) se almacenan en *Listax*, *Listay* y *Listat*, respectivamente.

DrEqu(*VariableEjex***,***VariableEjey***)**

No almacena valores de **x**, **y** y **t** para la solución.

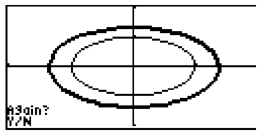
En modo gráfico **DifEq**, comenzando con una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
Q'1=Q2:Q'2=⁻Q1 [ENTER]          Done
0→tMin:1→QI1:0→QI2 [ENTER]         0
DrEqu(Q1,Q2,XL,YL,TL) [ENTER]
```



Mueva el cursor a un nuevo valor inicial.

[ENTER]



Pulse **N** para detener la representación del gráfico. Puede entonces examinar **XL**, **YL** y **TL**.

DrInv

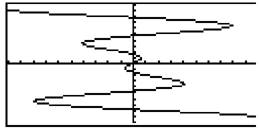
Menú GRAPH DRAW

DrInv *expresión*

Dibuja el inverso de *expresión*, representando los valores de **x** en el eje **y** y viceversa.

En modo gráfico **Func**:

```
ZStd:DrInv 1.25 x cos x [ENTER]
```



DS<(

‡ Menú CTL del editor de programas

:DS<(*variable*,*valor***)**
:*orden-si-variable≥valor*
:*órdenes*

Hace disminuir la *variable* en 1. Si el resultado es < *valor*, ignora *orden-si-variable≥valor*.

Si el resultado es ≥ *valor*, entonces se ejecuta *orden-si-variable≥valor*.

variable no puede ser una variable incorporada.

Segmento de programa:

```
  :
:9→A
:Lbl Start
:Disp A
:DS<(A,5)
:Goto Start
:Disp "A es ahora <5"
  :
```

dxDer1

† pantalla de modo

dxDer1

Establece **der1** como el tipo de diferenciación actual. **der1** diferencia exactamente y calcula el valor para cada función en una expresión. Es más preciso que **dxNDer**, pero más restrictivo pues sólo ciertas funciones son válidas en la expresión.

Las funciones **arc(** y **TanLn(**, y las operaciones gráficas interactivas, dy/dx, dr/dθ, dy/dt, dx/dt, ARC, TanLn y INFLC utilizan el tipo de diferenciación actual..

dxNDer

† pantalla de modo

dxNDer

Establece **nDer** como el tipo de diferenciación actual. **nDer** diferencia numéricamente y calcula el valor para una expresión. Es menos preciso que **dxDer1**, pero menos restrictivo en cuanto a las funciones que se pueden utilizar en la expresión.

Las funciones **arc(** y **TanLn(**, y las operaciones gráficas interactivas, dy/dx, dr/dθ, dy/dt, dx/dt, ARC, TanLn y INFLC utilizan el tipo de diferenciación actual..

d

Menú BASE TYPE

número **d**

Designa un *número* real como decimal, independientemente del ajuste del modo de base numérica.

En modo de base numérica **Bin**:

```
10d [ENTER]                1010b
10d+10 [ENTER]             1100b
```

E (exponente)

[EE]

número **E** *potencia* o **(***expresiónA***) E (***expresiónB***)**

Devuelve un *número* real o complejo multiplicado por la *potencia* de 10, donde *potencia* es un entero real como $^{-}999 <$ *potencia* < 999. Cualquier *expresión* debe dar lugar a los valores apropiados.

```
12.3456789E5 [ENTER]       1234567.89
(1.78/2.34)E2 [ENTER]
                           76.0683760684
```

lista **E** *potencia* o *lista* **E (***expresión***)**

Devuelve una *lista* en la que cada elemento es el correspondiente elemento de la lista multiplicado por la *potencia* de 10.

```
{6.34,854.6}E3 [ENTER]
                           {6340 854600}
```

eigVc

Menú MATRX MATH

La Matrizcuadrada no puede tener valores propios repetidos.

eigVc *Matrizcuadrada*

Devuelve una matriz que contiene los vectores propios para una *Matrizcuadrada* real o compleja, en la que cada columna del resultado corresponde a un valor propio. Los vectores propios de una matriz real pueden ser complejos. Un vector propio no es único, ya que puede estar ajustado a escala por un factor constante. Los vectores propios de la TI-86 están normalizados.

En modo de números complejos **RectC**:

```
[[⁻1,2,5][3,⁻6,9][2,⁻5,7]]→MAT
ENTER                        [[⁻1 2  5]
                              [3  ⁻6 9]
                              [2  ⁻5 7]]
eigVc MAT ENTER
                   [[(.800906446592,0) …
                    [(⁻.484028886343,0)…
                    [(⁻.352512270699,0)…
```

eigVl

Menú MATRX MATH

eigVl *Matrizcuadrada*

Devuelve una lista de los valores propios de una *Matrizcuadrada* real o compleja. Los valores propios de una matriz real pueden ser complejos.

En modo de números complejos **RectC**:

```
[[⁻1,2,5][3,⁻6,9][2,⁻5,7]]→MAT
ENTER                        [[⁻1 2  5]
                              [3  ⁻6 9]
                              [2  ⁻5 7]]
eigVl MAT ENTER

{(⁻4.40941084667,0) …
```

Else

‡ editor de programas
Menú CTL

Consulte la información sobre la sintaxis de **If**, que comienza en la página 342. Consulte la sintaxis de **If:Then:Else:End**.

End

‡ editor de programas
Menú CTL

End

Identifica el final de un bucle **While**, **For**, **Repeat** o **If-Then-Else**.

Eng

† pantalla de modo

Eng

Establece el modo de notación técnica, en el que la potencia a que se eleva 10 es un múltiplo de 3.

En modo de notación **Eng**:

```
123456789 ENTER          123.456789E6
```

En modo de notación **Normal**:

```
123456789 ENTER             123456789
```

Eq▶St(

Menú STRNG

Eq▶St(*Variableecuación*,*Variablecadena***)**

Convierte el contenido de *Variableecuación* en una cadena y lo almacena en *Variablecadena*. Asegúrese de especificar una variable de ecuación, no una ecuación.

Para crear una variable de ecuación, utilice un signo igual (=) para definir la variable. Por ejemplo, introduzca **A=B∗C**, no **B∗C→A**.

```
A=B∗C [ENTER]            Done
5→B [ENTER]                 5
2→C [ENTER]                 2
A [ENTER]                  10
Eq▶St(A,STR)             Done
STR [ENTER]          B∗C
```

Euler

† pantalla de formato gráfico (desplácese hacia abajo hasta la segunda pantalla)

Euler

En modo gráfico **DifEq**, utiliza un algoritmo basado en el método de Euler para resolver ecuaciones diferenciales. Normalmente, **Euler** es menos preciso que **RK** pero encuentra las soluciones mucho más rápidamente.

eval

Menú MATH MISC

eval *Valorx*

Devuelve una lista que contiene los valores de **y** de todas las funciones definidas y seleccionadas, obtenidos para un *Valorx* real.

Recuerde que las variables de ecuación incorporadas **y1** e **y2** distinguen entre mayúsculas y minúsculas:

```
y1=x^3+x+5 [ENTER]       Done
y2=2 x [ENTER]           Done
eval 5 [ENTER]       {135 10}
```

evalF(

Menú CALC

evalF(*expresión*,*variable*,*valor***)**

Devuelve el valor de *expresión* obtenido con respecto a *variable* en un *valor* real o complejo.

```
evalF(x^3+x+5,x,5) [ENTER]      135
```

evalF(*expresión*,*variable*,*lista***)**

Devuelve una lista que contiene los valores de *expresión* obtenidos con respecto a *variable* en cada elemento de *lista*.

```
evalF(x^3+x+5,x,{3,5}) [ENTER]
                      {35 135}
```

ExpR

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** ni **XT1**.*

ExpR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión exponencial ($y=ab^x$) a pares de datos reales de *Listax* y *Listay* (los valores de **y** deben ser > 0) y a frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

ExpR *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

ExpR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

ExpR *Listax*,*Listay*

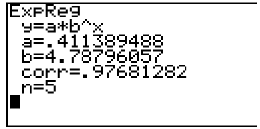
Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

ExpR *Variableecuación*

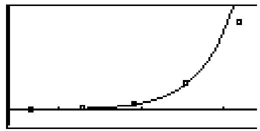
Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5}→L1 [ENTER]
                         {1 2 3 4 5}
{1,20,55,230,742}→L2 [ENTER]
                   {1 20 55 230 742}
ExpR L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



ExpR

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

fcstx

† Menú STAT

fcstx *Valory*

Basándose en la ecuación de regresión actual (**ReqEq**), devuelve la **x** prevista para un *Valory* real.

fcsty

† Menú STAT

fcsty *Valorx*

Basándose en la ecuación de regresión actual (**ReqEq**), devuelve la **y** prevista para un *Valorx* real.

Fill(

Menú LIST OPS

Menú MATRX OPS

Menú VECTR OPS

Fill(*número*,*Nombrelista***)**
Fill(*número*,*Nombrematriz***)**
Fill(*número*,*Nombrevector***)**

Sustituye cada elemento de un *Nombrelista*, *Nombrematriz* o *Nombrevector* existente por un *número* real o complejo.

```
{3,4,5}→L1 [ENTER]                {3 4 5}
Fill(8,L1) [ENTER]                   Done
L1 [ENTER]                        {8 8 8}

Fill((3,4),L1) [ENTER]               Done
L1 [ENTER]          {(3,4) (3,4) (3,4)}
```

Fix

† pantalla de modo

Fix *entero* o **Fix (***expresión***)**

Establece un modo decimal fijo para el número *entero* de cifras decimales, donde 0 ≤ *entero* ≤ 11. Una *expresión* debe dar lugar a un entero apropiado.

```
Fix 3 [ENTER]                        Done
π/2 [ENTER]                         1.571
Float [ENTER]                        Done
π/2 [ENTER]                 1.57079632679
```

FldOff

† pantalla de formato gráfico (desplácese hacia abajo hasta la segunda pantalla)

FldOff

En modo gráfico **DifEq**, desactiva los campos de pendiente y de dirección. Para activar los campos de pendiente, utilice **SlpFld**. Para activar los campos de dirección, utilice **DirFld**.

Float

† pantalla de modo

Float

Establece el modo decimal flotante.

En modo de ángulos **Radian**:

```
Fix 11 [ENTER]                Done
sin (π/6) [ENTER]      .50000000000
Float [ENTER]                 Done
sin (π/6) [ENTER]               .5
```

fMax(

Menú CALC

fMax(*expresión*,*variable*,*inferior*,*superior***)**

Devuelve el valor en que hay un máximo local de *expresión* con respecto a *variable*, entre los extremos *inferior* y *superior* de *variable*.

La tolerancia se controla con la variable incorporada **tol**, cuyo valor por defecto es 1E⁻5. Para ver o ajustar **tol,** pulse [2nd] [MEM] [F4] para mostrar en pantalla el editor de tolerancia.

```
fMax(sin x,x,⁻π,π) [ENTER]
                  1.57079632598
```

fMin(

Menú CALC

fMin(*expresión*,*variable*,*inferior*,*superior***)**

Devuelve el valor en que hay un mínimo local de *expresión* con respecto a *variable*, entre los extremos *inferior* y *superior* de *variable*.

La tolerancia se controla con la variable incorporada **tol**, cuyo valor por defecto es 1E ⁻5. Para ver o ajustar **tol,** pulse [2nd] [MEM] [F4] para mostrar en pantalla el editor de tolerancia.

```
fMin(sin x,x,⁻π,π) [ENTER]
                    ⁻1.57079632691
```

fnInt(

Menú CALC

fnInt(*expresión*,*variable*,*inferior*,*superior***)**

Devuelve la integral numérica de *expresión* con respecto a *variable*, entre los extremos *inferior* y *superior* de *variable*.

La tolerancia se controla con la variable incorporada **tol**, cuyo valor por defecto es 1E ⁻5. Para ver o ajustar **tol,** pulse [2nd] [MEM] [F4] para mostrar en pantalla el editor de tolerancia.

```
fnInt(x²,x,0,1) [ENTER]
                    .333333333333
```

FnOff

† Menú GRAPH VARS

FnOff *núm.función*,*núm.función*, **...**

Anula la selección de las funciones que se especifican.

```
FnOff 1,3 [ENTER]            Done
```

FnOff

Anula la selección de todas las funciones.

```
FnOff [ENTER]                Done
```

FnOn

† Menú GRAPH VARS

FnOn *núm.función*,*núm.función*, **...**

Añade a las funciones previamente seleccionadas las funciones que se especifican.

```
FnOn 1,3 [ENTER]                Done
```

FnOn

Selecciona todas las funciones.

```
FnOn [ENTER]                    Done
```

For(

‡ editor de programas
Menú CTL

:For(*variable*,*principio*,*fin*,*salto***)** o	**:For(***variable*,*principio*,*fin***)**
:*bucle*	**:***bucle*
:End	**:End**
:*órdenes*	**:***órdenes*

Ejecuta las órdenes de *bucle* iterativamente, donde *variable* controla el número de repeticiones. La primera vez que ejecuta el bucle, *variable* = *principio*. Al final (**End**) del bucle, *variable* es incrementada en *salto*. El bucle se repite hasta que *variable* > *fin*. Si no especifica *salto*, el valor por defecto es 1.

Puede especificar valores como *principio* > *fin*. En tal caso, asegúrese de especificar un *salto* negativo.

Segmento de programa:

```
  :
For(A,0,8,2)
Disp A²
End
  :
```

Muestra en pantalla 0, 4, 16, 36 y 64.

```
  :
For(A,0,8)
Disp A²
End
  :
```

Muestra en pantalla 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 y 64.

Form(

Menú LIST OPS

Form("*fórmula***",***Nombrelista***)**

Genera el contenido de *Nombrelista* automáticamente, basándose en la *fórmula* asociada. Si expresa *fórmula* en términos de una lista, puede generar una lista basándose en el contenido de otra.

El contenido de *Nombrelista* se actualiza automáticamente si edita *fórmula* o una lista a la que se haga referencia en *fórmula*.

```
{1,2,3,4}→L1 [ENTER]         {1 2 3 4}
Form("10*L1",L2) [ENTER]          Done
L2 [ENTER]               {10 20 30 40}

{5,10,15,20}→L1 [ENTER]
                         {5 10 15 20}
L2 [ENTER]            {50 100 150 200}

Form("L1/5",L2) [ENTER]           Done
L2 [ENTER]                   {1 2 3 4}
```

fPart

Menú MATH NUM

fPart *número* o **fPart (***expresión***)**

Devuelve la parte decimal de un *número* o *expresión* real o complejo.

fPart *lista*
fPart *matriz*
fPart *vector*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es la parte decimal del elemento correspondiente del argumento especificado.

```
fPart 23.45 [ENTER]                .45

fPart (⁻17.26*8) [ENTER]          ⁻.08

[[1,⁻23.45][⁻99.5,47.15]]→MAT
[ENTER]
[[1      ⁻23.45]
                   [⁻99.5 47.15 ]]

fPart MAT [ENTER]       [[0    ⁻.45]
                         [⁻.5 .15 ]]
```

Func

† pantalla de modo

Func

Establece el modo gráfico de funciones.

gcd(

Menú MATH MISC

gcd(*enteroA*,*enteroB***)**

Devuelve el máximo común divisor de dos enteros no negativos.

```
gcd(18,33) [ENTER]                    3
```

gcd(*listaA*,*listaB***)**

Devuelve una lista en la que cada elemento es el mcd de los dos elementos correspondientes de *listaA* y *listaB*.

```
gcd({12,14,16},{9,7,5}) [ENTER]
                              {3 7 1}
```

Get(

‡ Menú I/O del editor de programas

Get(*variable***)**

Obtiene los datos enviados desde un Sistema CBL o CBR u otra TI-86 y los almacena en *variable* .

getKy

‡ Menú I/O del editor de programas

getKy

Devuelve el código de tecla de la última tecla pulsada. Si no se ha pulsado ninguna tecla, **getKy** devuelve **0**. En el capítulo 16 dispone de la lista de códigos de teclas.

Programa:

```
PROGRAM:CODES
:Lbl TOP
:getKy→KEY
:While KEY==0
: getKy→KEY
:End
:Disp KEY
:Goto TOP
```

Para detener el programa, pulse [ON] y después [F5].

Goto

‡ Menú CTL del editor de programas

Goto *etiqueta*

Transfiere (bifurca) el control del programa a la *etiqueta* especificada por una instrucción **Lbl** existente.

Segmento de programa:

```
  ⋮
:0→TEMP:1→J
:Lbl TOP
:TEMP+J→TEMP
:If J<10
:Then
: J+1→J
: Goto TOP
:End
:Disp TEMP
  ⋮
```

GridOff

† pantalla de formato gráfico

GridOff

Desactiva el formato de cuadrícula de manera que no aparecen en pantalla los puntos de cuadrícula.

GridOn

† pantalla de formato gráfico

GridOn

Activa el formato de cuadrícula con lo que aparecen en pantalla los puntos de cuadrícula en filas y columnas correspondientes a las marcas de los ejes.

GrStl(

CATALOG

GrStl(*núm.función*,*núm.estilo***)**

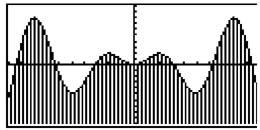
Establece el estilo de gráficos para *núm.función*. Para *núm.estilo*, especifique un entero de **1** a **7**:

1 = (línea) **4** = (abajo) **7** = (punteado)
2 = (grueso) **5** = (recorrido)
3 = (arriba) **6** = (animación)

En función del modo gráfico, algunos estilos de gráfico pueden no estar disponibles.

En modo gráfico **Func**:

```
y1=x sin x [ENTER]        Done
GrStl(1,4) [ENTER]        Done
ZStd [ENTER]
```



Hex

† pantalla de modo

Hex

Establece el modo de base numérica hexadecimal. Los resultados aparecen con el sufijo h. En cualquier modo de base numérica, puede designar un valor apropiado como binario, decimal, hexadecimal u octal utilizando el indicador b, d, h u o, respectivamente, del menú BASE TYPE.

Para introducir números hexadecimales de A a F, utilice el menú BASE A-F. No utilice [ALPHA] para escribir una letra.

En modo de base numérica **Hex**:

```
F+10b+10o+10d [ENTER]        23h
```

Hist

† Menú STAT DRAW

Hist *Listax*,*Listafrecuencias*

Dibuja un histograma en el gráfico actual, utilizando los datos reales de *Listax* y las frecuencias de *Listafrecuencias*.

Hist *Listax*

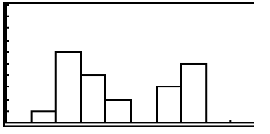
Considera que todas las frecuencias valen 1.

Hist

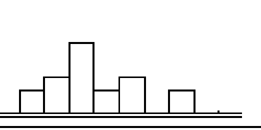
Utiliza los datos de las variables incorporadas **xStat** y **fStat**. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error.

Comenzando con una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
{1,2,3,4,6,7}→XL [ENTER]
                    {1 2 3 4 6 7}
{1,6,4,2,3,5}→FL [ENTER]
                    {1 6 4 2 3 5}
0→xMin:0→yMin [ENTER]           0
Hist XL,FL [ENTER]
```



```
{1,1,2,2,2,3,3,3,3,3,3,4,4,5,5,5,
7,7}→XL [ENTER]
           {1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 …
ClDrw:Hist XL [ENTER]
```



Horiz

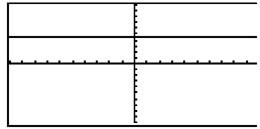
† Menú GRAPH DRAW

Horiz *Valory*

Dibuja una recta horizontal en el gráfico actual en *Valory*.

En una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
Horiz 4.5 [ENTER]
```



h

Menú BASE TYPE

entero **h**

Designa un *entero* real como hexadecimal, independientemente del ajuste del modo de base numérica.

En modo de base numérica **Dec**:

```
10h [ENTER]                16
10h+10 [ENTER]             26
```

IAsk

CATALOG

IAsk

Ajusta una tabla de manera que el usuario puede introducir valores individuales para la variable independiente.

IAuto

CATALOG

IAuto

Ajusta una tabla de manera que la TI−86 genera automáticamente los valores de la variable independiente, basándose en los valores introducidos para **TblStart** y **ΔTbl**.

ident

Menú MATRX OPS

ident *dimensión*

Devuelve la matriz identidad: (unidad) de *dimensión* filas × *dimensión* columnas.

```
ident 4 [ENTER]     [[1 0 0 0]
                     [0 1 0 0]
                     [0 0 1 0]
                     [0 0 0 1]]
```

If

‡ Menú CTL del editor de programas

:If *condición*
:*orden-si-es-cierta*
:*órdenes*

Si *condición* es cierta, se ejecuta *orden-si-es-cierta*. De lo contrario, ignora *orden-si-es-cierta*. La *condición* es cierta si da como resultado un número distinto de cero, o falsa si da cero como resultado.

Para ejecutar varias órdenes si *condición* es cierta, utilice la sintaxis **If:Then:End**.

Segmento de programa:

```
  :
:If x<0
:Disp "x es negativo"
  :
```

:If *condición*
:Then
:*órdenes-si-es-cierta*
:End
:*órdenes*

Si *condición* es cierta (no cero), ejecuta *órdenes-si-es-cierta* desde **Then** hasta **End**. De lo contrario, ignora *órdenes-si-es-cierta* y continúa con la orden que sigue a **End**.

Segmento de programa:

```
  :
:If x<0
:Then
: Disp "x es negativo"
: abs(x)→x
:End
  :
```

:If *condición*
:Then
:*órdenes-si-es-cierta*
:Else
:*órdenes-si-es-falsa*
:End
:*órdenes*

Si *condición* es cierta (no cero), ejecuta *órdenes-si-es-cierta* desde **Then** hasta **Else** y, después, continúa con la orden que sigue a **End**.

Si *condición* es falsa (cero), ejecuta *órdenes-si-es-falsa* desde **Else** hasta **End** y después continúa con la orden que sigue a **End**.

Segmento de programa:

```
  :
:If x<0
:Then
: Disp "x es negativo"
:Else
: Disp "x es positivo o cero"
:End
  :
```

---

imag

Menú CPLX

imag (*Númerocomplejo***)**

Devuelve la parte imaginaria (no real) de *Númerocomplejo*. La parte imaginaria de un número real es siempre 0.

imag (*real*,*imaginario***)** devuelve *imaginario*.
imag (*módulo∠argumento***)** devuelve *módulo* **sin** *argumento*.

```
imag (3,4) [ENTER]                4
imag (3∠4) [ENTER]   ⁻2.27040748592
```

imag *Listacompleja*
imag *Matrizcompleja*
imag *Vectorcomplejo*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es la parte imaginaria del argumento original.

```
imag {⁻2,(3,4),(3∠4)} [ENTER]
           {0 4 ⁻2.27040748592}
```

InpSt

‡ Menú I/O del editor de programas

InpSt *Cadenaindicador*,*variable*

Hace una pausa en un programa, muestra en pantalla *Cadenaindicador*, y espera a que el usuario introduzca una respuesta. La respuesta siempre se almacena en *variable* como una cadena. Al introducir la respuesta, el usuario no debe introducir comillas.

Para solicitar un número o expresión en vez de una cadena, utilice **Input**.

InpSt *variable*

Muestra **?** como indicador.

Segmento de programa:

```
   :
:InpSt "Escriba su nombre:",STR
   :
```

Input

‡ Menú I/O del editor de programas

Input *Cadenaindicador*,*variable*

Hace una pausa en un programa, muestra en pantalla *Cadenaindicador*, y espera a que el usuario introduzca una respuesta. La respuesta se almacena en *variable* en la forma en que el usuario la introduce.

- Un número o expresión se almacena como un número o expresión.
- Una lista, vector o matriz se almacena como una lista, vector o matriz.
- Una entrada entre comillas " se almacena como una cadena.

Input *variable*

Muestra **?** como indicador.

Segmento de programa:

```
   :
:Input "Escriba tresultado
prueba:",SCR
   :
```

Input

Hace una pausa en un programa, muestra la pantalla de gráficos y permite al usuario actualizar **x** e **y** (o **r** y **θ** en formato gráfico **PolarGC**) moviendo el cursor de libre desplazamiento. Para reanudar el programa, pulse [ENTER].

Segmento de programa en formato gráfico **RectGC**:

```
   :
:Input
:Disp x,y
   :
```

Input "CBLGET",*variable*

Recibe los datos de lista enviados desde un Sistema CBL o CBR y los almacena en *variable* en la TI-86. Utilice esta sintaxis de **"CBLGET"** para CBL y CBR.

También puede recibir datos utilizando **Get(** tal como se describe en la página 337.

```
Input "CBLGET",L1 [ENTER]        Done
```

---

int

Menú MATH NUM

int *número* o **int (***expresión***)**

Devuelve el mayor entero ≤ *número* o *expresión*. El argumento puede ser real o complejo.

```
int 23.45 [ENTER]                  23
int ⁻23.45 [ENTER]                ⁻24
```

int *lista*
int *matriz*
int *vector*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es el mayor entero menor o igual que el elemento correspondiente del argumento especificado.

```
[[1.25,⁻23.45][⁻99,47.15]]→MAT
[ENTER]                [[1.25 ⁻23.45]
                        [⁻99   47.15 ]]
int MAT [ENTER]            [[1    ⁻24]
                            [⁻99 47 ]]
```

---

inter(

† Menú MATH

inter(*x1*,*y1*,*x2*,*y2*,*Valorx***)**

Calcula la recta que pasa por los puntos (*x1*,*y1*) y (*x2*,*y2*) y después interpola o extrapola un valor de **y** para el *Valorx* especificado.

Utilizando los puntos (3,5) y (4,4), encuentre el valor de **y** en **x**=1:

```
inter(3,5,4,4,1) [ENTER]          7
```

inter(*y1*,*x1*,*y2*,*x2*,*Valory***)**

Interpola o extrapola un valor de **x** para el *Valory* especificado. Observe que los puntos (*x1*,*y1*) y (*x2*,*y2*) deben introducirse como (*y1*,*x1*) e (*y2*,*x2*).

Utilizando los puntos (⁻4, ⁻7) y (2,6), encuentre el valor de **x** en **y**=10:

```
inter(⁻7,⁻4,6,2,10) [ENTER]
                    3.84615384615
```

iPart

Menú MATH NUM

iPart *número* o **iPart (***expresión***)**

Devuelve la parte entera de *número* o *expresión*. El argumento puede ser real o complejo.

```
iPart 23.45 [ENTER]                 23
iPart ⁻23.45 [ENTER]               ⁻23
```

iPart *lista*
iPart *matriz*
iPart *vector*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es la parte entera del elemento correspondiente del argumento especificado.

```
[[1.25,⁻23.45][⁻99.5,47.15]]→MAT
[ENTER]              [[1.25  ⁻23.45]
                      [⁻99.5 47.15 ]]

iPart MAT [ENTER]         [[1   ⁻23]
                           [⁻99 47 ]]
```

IS>(

‡ Menú CTL del editor de programas

:IS>(*variable*,*valor***)**
:*orden-si-variable≤valor*
:*órdenes*

Incrementa *variable* en 1. Si el resultado es > *valor*, ignora *orden-si-variable≤valor*.

Si el resultado es ≤ *valor*, entonces se ejecuta *orden-si-variable ≤valor*.

variable no puede ser una variable incorporada.

Segmento de programa:

```
  :
:0→A
:Lbl Start
:Disp A
:IS>(A,5)
:Goto Start
:Disp "A es ahora >5"
  :
```

LabelOff

† pantalla de formato gráfico

LabelOff

Desactiva las etiquetas de los ejes.

LabelOn

† pantalla de formato gráfico

LabelOn

Activa las etiquetas de los ejes.

Lbl

‡ Menú CTL del editor de programas

Lbl *etiqueta*

Crea una *etiqueta* de hasta ocho caracteres. Un programa puede utilizar una instrucción **Goto** para transferir (bifurcar) el control a una etiqueta especificada.

Segmento de programa, asumiendo que ya ha sido almacenada una contraseña correcta en la variable **password**:

```
  :
:Lbl Start
:InpSt "Enter password:",PSW
:If PSW≠password
:Goto Start
:Disp "Bienvenido"
  :
```

***InpSt** almacena la entrada como una cadena, por lo que debe asegurarse de almacenar una cadena en la variable **password**.*

lcm(

Menú MATH MISC

lcm(*enteroA*,*enteroB***)**

Devuelve el mínimo común múltiplo de dos enteros no negativos.

```
lcm(5,2) [ENTER]      10
lcm(6,9) [ENTER]      18
lcm(18,33) [ENTER]   198
```

LCust(

‡ Menú CTL del editor de programas

lcust(*núm.opción***,"***título***"** [**,***núm.opción***,"***título***", ...**]**)**

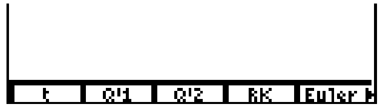
Carga (define) el menú personalizado de la TI-86, que aparece cuando el usuario pulsa [CUSTOM]. El menú puede tener hasta 15 opciones, que aparecen en tres grupos de cinco opciones. Para cada par *núm.opción/título*:

- *Núm.opción* — entero del 1 al 15 que indica la posición de la opción en el menú. Los números de opción deben especificarse en orden, pero puede saltarse números.
- "*título*" — cadena con un máximo de 8 caracteres (sin contar las comillas) que se insertará en la posición actual del cursor al seleccionar la opción. Esta puede ser un nombre de variable, expresión, nombre de función, nombre de programa o cualquier cadena de texto.

Segmento de programa:

```
 :
:LCust(1,"t",2,"Q'1",3,"Q'2",4,"R
K",5,"Euler",6,"QI1",7,"QI2",8,"t
Min")
 :
```

Una vez ejecutado y cuando el usuario pulsa [CUSTOM]:



LgstR

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

LgstR *devuelve un valor* **tolMet** *que indica si el resultado cumple la tolerancia interna de la TI-86.*

- *Si* **tolMet**=**1**, *el resultado queda dentro de la tolerancia interna.*
- *Si* **tolmet**=**0**, *el resultado queda fuera de la tolerancia interna, aunque puede ser útil para fines generales.*

LgstR
[*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión logístico ($y=a/(1+be^{cx})+d$) a pares de datos reales de *Listax* y *Listay* y a frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**.

El número de *iteraciones* (de 1 a 64) es opcional. Si se omite, se utiliza 64. Un gran número de *iteraciones* puede producir resultados más precisos, pero requerir un mayor tiempo para los cálculos. Un número menor puede producir resultados menos precisos pero con periodos de cálculo más pequeños.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

LgstR [*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

LgstR [*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

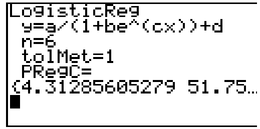
Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

LgstR [*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*

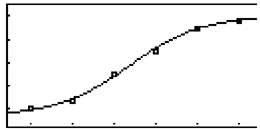
Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                        {1 2 3 4 5 6}
{1,1.3,2.5,3.5,4.5,4.8}→L2 [ENTER]
                    {1 1.3 2.5 3.5 4.5 4…
LgstR L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]              Done
ZData [ENTER]
```



LgstR [*iteraciones*,]*Variableecuación*

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**. Los coeficientes de la ecuación se almacenan siempre como una lista en la variable incorporada **PRegC**.

LgstR [*iteraciones*]

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

Line(

† Menú GRAPH DRAW

Line(*x1*,*y1*,*x2*,*y2***)**

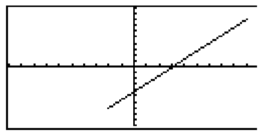
Dibuja una recta desde el punto (*x1*,*y1*) hasta (*x2*,*y2*).

Line(*x1*,*y1*,*x2*,*y2***,0)**

Borra una recta desde el punto (*x1*,*y1*) hasta (*x2*,*y2*).

En modo gráfico **Func** y en una pantalla de gráficos **ZStd**:

`Line(⁻2,⁻7,9,8)` [ENTER]



LinR

Menú STAT CALC

Las variables de ecuación incorporadas como ***y1****,* ***r1*** *y* ***xt1*** *distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice* ***Y1****,* ***R1*** *y* ***XT1****.*

LinR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión lineal (y=a+bx) a pares de datos reales de *Listax* y *Listay* y a frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

LinR *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

LinR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

LinR *Listax*,*Listay*

Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

LinR *Variableecuación*

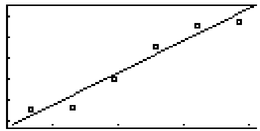
Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {1 2 3 4 5 6}
{4.5,4.6,6,7.5,8.5,8.7}→L2 [ENTER]
          {4.5 4.6 6 7.5 8.5 8.7}
LinR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
LinReg
 y=a+bx
 a=3.21333333
 b=.977142857
 corr=.97454752
 n=6
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



LinR

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

li▶vc

Menú LIST OPS

Menú VECTR OPS

li▶vc *lista*

Devuelve un vector obtenido a partir de una *lista* real o compleja.

```
li▶vc {2,7,⁻8,0} [ENTER]
                    [2 7 ⁻8 0]
```

ln

[LN]

ln *número* o **ln (***expresión***)**

Devuelve el logaritmo natural de un *número* o *expresión* real o complejo.

ln *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el logaritmo natural del correspondiente elemento de *lista*.

```
ln 2 [ENTER]               .69314718056
ln (36.4/3) [ENTER]        2.49595648597
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
ln ⁻3 [ENTER]    (1.09861228867,3.141…
ln {2,3} [ENTER]
               {.69314718056 1.0986…
```

lngth

Menú STRNG

lngth *cadena*

Devuelve la longitud (número de caracteres) de *cadena*. El recuento de caracteres incluye los espacios pero no las comillas.

```
lngth "La respuesta es:" [ENTER]  14
"La respuesta es:"→STR [ENTER]
                  La respuesta es:
lngth STR [ENTER]                 14
```

LnR

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

LnR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión logarítmica (y=a+b ln x) a pares de datos reales de *Listax* y *Listay* (los valores de **x** deben ser > 0) y a frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

LnR *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

LnR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

LnR *Listax*,*Listay*

Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

LnR *Variableecuación*

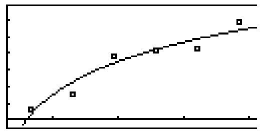
Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {1 2 3 4 5 6}
{.6,1.5,3.8,4.2,4.3,5.9}→L2 [ENTER]
         {.6 1.5 3.8 4.2 4.3 5.9}
LnR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
LnReg
 y=a+blnx
 a=.252233501
 b=2.85543117
 corr=.962862433
 n=6
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



LnR

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

log

[LOG]

log *número* o **log (***expresión***)**

Devuelve el logaritmo de un *número* o *expresión* real o complejo, donde:

$10^{logaritmo}$ = *número*

```
log 2 [ENTER]               .301029995664
log (36.4/3) [ENTER]        1.08398012893
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
log (3,4) [ENTER]
              (.698970004336,.4027…
```

log *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el logaritmo del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de números complejos **RectC**:

```
log {⁻3,2} [ENTER]
              {(.47712125472,1.364…
```

LU(

Menú MATRX MATH

LU(*matriz*,*NombreMatrizi*, *NombreMatrizs*, *NombreMatrizp***)**

Calcula la descomposición Crout LU (superior-inferior) de una *matriz* real o compleja. La matriz triangular inferior se almacena en *NombreMatrizi*, la matriz triangular superior en *NombreMatrizs* y la matriz de permutación (que describe los intercambios de filas realizados durante el cálculo) en *NombreMatrizp*.

NombreMatrizi ✱ *NombreMatrizs* = *NombreMatrizp* ✱ *matriz*

```
[[6,12,18][5,14,31][3,8,18]]
→MAT [ENTER]                [[6 12 18]
                             [5 14 31]
                             [3 8  18]]

LU(MAT,L,U,P) [ENTER]             Done

L [ENTER]                     [[6 0 0]
                               [5 4 0]
                               [3 2 1]]

U [ENTER]                     [[1 2 3]
                               [0 1 4]
                               [0 0 1]]

P [ENTER]                     [[1 0 0]
                               [0 1 0]
                               [0 0 1]]
```

max(

Menú MATH NUM

max($númeroA$**,**$númeroB$**)**

Devuelve el mayor de dos números reales o complejos.

```
max(2.3,1.4) [ENTER]                2.3
```

max(*lista***)**

Devuelve el mayor elemento de *lista*.

```
max({1,9,π/2,e^2}) [ENTER]            9
```

max(*listaA***,***listaB***)**

Devuelve una lista en la que cada elemento es el mayor de los correspondientes elementos de *listaA* y *listaB*.

```
max({1,10},{2,9}) [ENTER]        {2 10}
```

MBox

† Menú STAT DRAW

MBox *Listax*,*Listafrecuencias*

Dibuja un gráfico de caja modificado en el gráfico actual, utilizando los datos reales de *Listax* y las frecuencias de *Listafrecuencias*.

MBox *Listax*

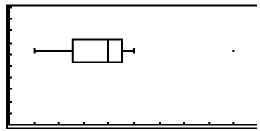
Utiliza frecuencias de 1.

MBox

Utiliza los datos de las variables incorporadas **xStat** y **fStat**. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

Comenzando con una pantalla de gráficos de **ZStd**:

```
{1,2,3,4,5,9}→XL [ENTER]
                      {1 2 3 4 5 9}
{1,1,1,4,1,1}→FL [ENTER]
                      {1 1 1 4 1 1}
0→xMin:0→yMin [ENTER]                 0
MBox XL,FL [ENTER]
```



Menu(

‡ Menú CTL del editor de programas

Menu(*núm.opción***,"***título1***",***etiqueta1***[,...,***núm.opción***,"***título1 5***",***etiqueta15***])**

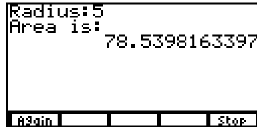
Genera un menú de hasta 15 opciones durante la ejecución del programa. Los menús aparecen como tres grupos de cinco opciones cada una. Para cada opción:

- *núm.opción* — entero del 1 al 15 que indica la posición de esta opción en el menú.
- **"***título***"** — cadena de texto que aparecerá para esta opción del menú. Utilice normalmente de 1 a 5 caracteres, pues si añade más puede que no se vean en el menú.
- *etiqueta* — etiqueta válida a la que se bifurca la ejecución del programa cuando el usuario selecciona esta opción.

Segmento de programa:

```
 :
:Lbl A
:Input "Radio:",RADIUS
:Disp "El área es:",π*RADIUS²
:Menu(1,"Otra vez",A,5,"Parar",B)
:Lbl B
:Disp "El final"
```

Ejemplo una vez ejecutado:



min(

Menú MATH NUM

min(*númeroA***,***númeroB***)**

Devuelve el menor de dos números reales o complejos.

```
min(3,⁻5) [ENTER]             ⁻5
min(⁻5.2,⁻5.3) [ENTER]      ⁻5.3
min(5,2+2) [ENTER]             4
```

min(*lista***)**

Devuelve el menor elemento de *lista*.

```
min({1,3,⁻5}) [ENTER]         ⁻5
```

min(*listaA***,***listaB***)**

Devuelve una lista en la que cada elemento es el menor de los correspondientes elementos de *listaA* y *listaB*.

```
min({1,2,3},{3,2,1}) [ENTER]
                         {1 2 1}
```

mod(

Menú MATH NUM

mod(*númeroA*,*númeroB***)**

Devuelve el resto de *númeroA* entre *númeroB*. Los argumentos deben ser números reales.

```
mod(7,0) [ENTER]        7
mod(7,3) [ENTER]        1
mod(⁻7,3) [ENTER]       2
mod(7,⁻3) [ENTER]      ⁻2
mod(⁻7,⁻3) [ENTER]     ⁻1
```

mRAdd(

Menú MATRX OPS

mRAdd(*número*,*matriz*,*filaA*,*filaB***)**

Devuelve el resultado de una operación de matriz de “multiplicar y sumar filas”, donde:

a. *filaA* de una *matriz* real o compleja se multiplica por un *número* real o complejo.

b. Los resultados se suman a (y después se almacenan en) *filaB*.

```
[[5,3,1][2,0,4][3,⁻1,2]]→MAT
[ENTER]                 [[5 3  1]
                         [2 0  4]
                         [3 ⁻1 2]]

mRAdd(5,MAT,2,3) [ENTER]
                        [[5   3  1 ]
                         [2   0  4 ]
                         [13 ⁻1  22]]
```

multR(

Menú MATRX OPS

multR(*número*,*matriz*,*fila***)**

Devuelve el resultado de una operación de matriz de “multiplicación de filas”, donde:

a. La *fila* especificada de una *matriz* real o compleja se multiplica por un *número* real o complejo.

b. Los resultados se almacenan en la misma *fila*.

```
[[5,3,1][2,0,4][3,⁻1,2]]→MAT
[ENTER]                 [[5 3  1]
                         [2 0  4]
                         [3 ⁻1 2]]

multR(5,MAT,2) [ENTER]
                        [[5   3  1 ]
                         [10  0  20]
                         [3  ⁻1  2 ]]
```

nCr

Menú MATH PROB

elementos **nCr** *número*

Devuelve el número de combinaciones de *elementos* (**n**) tomados en grupos de *número* (**r**). Ambos argumentos deben ser números enteros no negativos.

```
5 nCr 2 [ENTER]        10
```

nDer(

Menú CALC

Para ver o ajustar el valor de δ, pulse [2nd] [MEM] [F4] para mostrar la pantalla de tolerancia.

nDer(*expresión*,*variable*,*valor***)**

Devuelve una derivada numérica aproximada de *expresión* con respecto a *variable* evaluada en un *valor* real o complejo. La derivada numérica aproximada es la pendiente de la recta secante que pasa por los puntos:

(*valor*−δ,f(*valor*−δ)) y (*valor*+δ,f(*valor*+δ))

Cuanto menor es δ, la aproximación suele ser más precisa.

Para δ=.001:

```
nDer(x^3,x,5) [ENTER]        75.000001
```

Para δ=1E⁻4:

```
nDer(x^3,x,5) [ENTER]        75
```

nDer(*expresión*,*variable***)**

Utiliza el valor actual de *variable*.

```
5→x [ENTER]                  5
nDer(x^3,x) [ENTER]          75
```

norm

Menú MATRX MATH

Menú VECTR MATH

norm *matriz*

Devuelve la norma de Frobenius de una *matriz* real o compleja, calculada como:

$\sqrt{\Sigma(real^2+imaginario^2)}$

donde la suma se realiza sobre todos los elementos.

```
[[1,⁻2][⁻3,4]]→MAT [ENTER]
                             [[1  ⁻2]
                              [⁻3 4 ]]
norm MAT [ENTER]             5.47722557505
```

norm *vector*

Devuelve la longitud de un *vector* real o complejo, donde:

norm [a,b,c] devuelve $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$.

```
norm [3,4,5] [ENTER]
                             7.07106781187
```

norm *número* o **norm (***expresión***)**
norm *lista*

Devuelve el valor absoluto de un *número* o *expresión* real o complejo, o de cada elemento de *lista*.

```
norm ⁻25 [ENTER]             25
```

En modo de ángulos **Radian**:

```
norm {⁻25,cos ⁻(π/3)} [ENTER]
                             {25 .5}
```

Normal

† pantalla de modo

Normal

Establece el modo de notación normal.

En modo de notación **Eng**:

`123456789` [ENTER] `123.456789E6`

En modo de notación **Sci**:

`123456789` [ENTER] `1.23456789E8`

En modo de notación **Normal**:

`123456789` [ENTER] `123456789`

not

Menú BASE BOOL

not *entero*

Devuelve el complemento a uno de un *entero*. Internamente, *entero* está representado por un número binario de 16 bits. El valor de cada bit se invierte (los 0 se convierten en 1 y viceversa) para obtener el complemento a uno.

Por ejemplo, **not** 78:

78 = 0000000001001110b

1111111110110001b (complemento a uno)

└── *Bit de signo; un 1 indica un número negativo*

Para encontrar la magnitud de un número binario negativo, determine su complemento a dos (tome el complemento a uno y súmele 1). Por ejemplo:

1111111110110001b = complemento a uno de 78
0000000001001110b (complemento a uno)
\+ <u>0000000000000001b</u>
0000000001001111b = 79 (complemento a dos)

Por tanto, **not** 78 = ⁻79.

Puede introducir números reales en vez de enteros, pero se truncan automáticamente antes de la comparación.

En modo de base numérica **Dec**:

`not 78` [ENTER] `⁻79`

En modo de base numérica **Bin**:

`not 1001110` [ENTER]
`1111111110110001b`

`Ans▶Dec` [ENTER] `⁻79d`

nPr

Menú MATH PROB

elementos **nPr** *número*

Devuelve el número de variaciones de *elementos* (**n**) tomados en grupos de *número* (**r**). Ambos argumentos deben ser números enteros no negativos.

`5 nPr 2` [ENTER] `20`

Oct

† pantalla de modo

Oct

Establece el modo de base numérica octal. Los resultados aparecen con el sufijo **o**. En cualquier modo de base numérica, puede designar un valor apropiado como binario, decimal, hexadecimal u octal usando los indicadores **b**, **d**, **h** u **o** del menú BASE TYPE.

En modo de base numérica **Oct**:

`10+10b+Fh+10d` [ENTER] `43o`

OneVar

Menú TAT CALC (en el menú aparece OneVa)

OneVar *Listax*,*Listafrecuencias*

Realiza un análisis estadístico de una variable utilizando puntos de datos reales de *Listax* y frecuencias de *Listafrecuencias*.

Los valores utilizados para *Listax* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat** y **fStat**, respectivamente.

OneVar *Listax*

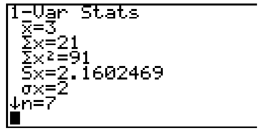
Utiliza frecuencias de 1.

OneVar

Utiliza **xStat** y **fStat** para *Listax* y *Listafrecuencias*. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

`{0,1,2,3,4,5,6}→XL` [ENTER] `{0 1 2 3 4 5 6}`

`OneVar XL` [ENTER]



Desplácese hacia abajo para ver más resultados.

or

Menú BASE BOOL

enteroA **or** *enteroB*

Compara dos enteros bit a bit. Internamente, ambos enteros se convierten en binarios. Cuando se comparan los bits correspondientes, el resultado es 1 si alguno de los bits es 1 y 0 si ambos son 0. El valor devuelto es la suma de los resultados de bit.

Por ejemplo, 78 **or** 23 = 95.

78 = 1001110**b**
<u>23 = 0010111**b**</u>
1011111**b** = 95

Puede introducir números reales en vez de enteros, pero se truncan automáticamente antes de hacer la comparación.

En modo de base numérica **Dec**:

```
78 or 23 [ENTER]                    95
```

En modo de base numérica **Bin**:

```
1001110 or 10111 [ENTER]
                              1011111b
Ans▶Dec [ENTER]                    95d
```

Outpt(

‡ Menú I/O del editor de programas

Outpt(*fila***,***columna***,***cadena***)**

Muestra *cadena*, empezando en la posición definida por *fila* y *columna*, donde 1 ≤ *fila* ≤ 8 y 1 ≤ *columna* ≤ 21.

Outpt(*fila***,***columna***,***valor***)**

Muestra *valor*, empezando en la posición definida por *fila* y *columna*.

Outpt "CBLSEND",*Nombrelista*

Envía el contenido de *Nombrelista* al Sistema CBL o CBR.

También puede enviar datos por medio de **Send(**, tal como se describe en la página 382.

Segmento de programa:

```
  ⋮
:ClLCD
:For(i,1,8)
: Outpt(i,randInt(1,21),"A")
:End
  ⋮
```

Resultado del ejemplo después de la ejecución:



o

Menú BASE TYPE

entero **o**

Designa un *entero* real como octal, independientemente del ajuste del modo de base numérica.

En modo de base numérica **Dec**:

```
10o [ENTER]                     8
10o+10 [ENTER]                 18
```

P2Reg

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

P2Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Realiza una regresión polinómica de segundo orden utilizando pares de datos reales de *Listax* y *Listay* y frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**. Los coeficientes de la ecuación se almacenan siempre como una lista en la variable incorporada **PRegC**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

P2Reg *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

P2Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

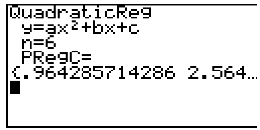
Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

P2Reg *Listax*,*Listay*

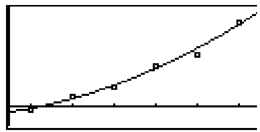
Utiliza frecuencias de 1, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {1 2 3 4 5 6}
{⁻2,6,11,23,29,47}→L2 [ENTER]
              {⁻2 6 11 23 29 47}
P2Reg L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]           Done
ZData [ENTER]
```



P2Reg *Variableecuación*

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

P2Reg

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

P3Reg

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

P3Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Realiza una regresión polinómica de tercer orden utilizando pares de datos reales de *Listax* y *Listay* y frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**. Los coeficientes de la ecuación se almacenan siempre como una lista en la variable incorporada **PRegC**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

P3Reg *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

P3Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

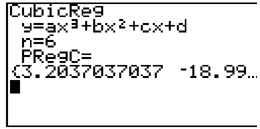
Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

P3Reg *Listax*,*Listay*

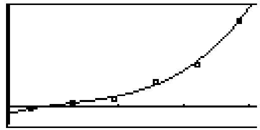
Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                        {1 2 3 4 5 6}
{⁻6,15,27,88,145,294}→L2 [ENTER]
              {⁻6 15 27 88 145 294}
P3Reg L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



P3Reg *Variableecuación*

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

P3Reg

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

P4Reg

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

P4Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Realiza una regresión polinómica de cuarto orden utilizando pares de datos reales de *Listax* y *Listay* y frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**. Los coeficientes de la ecuación se almacenan siempre como una lista en la variable incorporada **PRegC**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

P4Reg *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

P4Reg *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

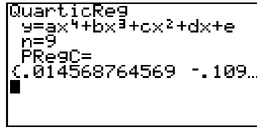
Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

P4Reg *Listax*,*Listay*

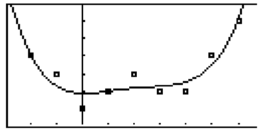
Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{⁻2,⁻1,0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {⁻2 ⁻1 0 1 2 3 4 5 6}
{4,3,1,2,3,2,2,4,6}→L2 [ENTER]
                        {4 3 1 2 3 2 2 4 6}
P4Reg L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]                Done
ZData [ENTER]
```



P4Reg *Variableecuación*

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

P4Reg

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

Param

† pantalla de modo

Param

Establece el modo gráfico paramétrico.

Pause

‡ Menú CTL del editor de programas

Pause *cadena*
Pause *valor*
Pause *lista*
Pause *matriz*
Pause *vector*

Muestra el argumento especificado y después suspende la ejecución del programa hasta que el usuario pulsa [ENTER].

Pause

Suspende la ejecución del programa hasta que el usuario pulsa [ENTER].

Segmento de programa:

```
  :
:Input "Introduzca x:",x
:y1=x²-6
:Disp "y1 es:",y1
:Pause "Pulse ENTER para dibujar"
:ZStd
  :
```

pEval(

Menú MATH MISC

pEval(*Listacoeficientes*,*Valorx***)**

Devuelve el valor numérico de un polinomio (cuyos coeficientes vienen en *Listacoeficientes*) para *Valorx*.

Calculo de $y=2x^2+2x+3$ en $x=5$:

`pEval({2,2,3},5)` [ENTER] `63`

PlOff

Menú STAT PLOT

PlOff [**1,2,3**]

Anula la selección de los gráficos estadísticos especificados.

`PlOff 1,3` [ENTER] `Done`

PlOff

Anula la selección de todos los gráficos estadísticos.

`PlOff` [ENTER] `Done`

PlOn

Menú STAT PLOT

PlOn [**1,2,3**]

Selecciona los gráficos estadísticos especificados, añadiéndolos a los que ya estaban seleccionados.

`PlOn 2,3` [ENTER] `Done`

PlOn

Selecciona todos los gráficos estadísticos.

`PlOn` [ENTER] `Done`

Plot1(

† Menú STAT PLOT

Gráfico de dispersión

Plot1(1,*NombreListax***,***NombreListay***,***marca***)**
Plot1(1,*NombreListax***,***NombreListay***)**

Define y selecciona el gráfico utilizando pares de datos reales de *NombreListax* y *NombreListay*.

La *marca* opcional especifica el carácter que se utiliza para dibujar los puntos. Si se omite, se utiliza un cuadro.

marca: **1** = cuadro (□) **2** = cruz (+) **3** = punto (•)

```
{-9,-6,-4,-1,2,5,7,10}→L1 [ENTER]
            {-9 -6 -4 -1 2 5 7 1…
{-7,-6,-2,1,3,6,7,9}→L2 [ENTER]
             {-7 -6 -2 1 3 6 7 9}
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]       Done
ZStd [ENTER]
```

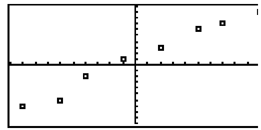


Gráfico de líneaxy

Plot1(2,*NombreListax***,***NombreListay***,***marca***)**
Plot1(2,*NombreListax***,***NombreListay***)**

Gráfico de caja modificado

Plot1(3,*NombreListax***,1** *o NombreListafrecuencias***,***marca***)**
Plot1(3,*NombreListax***,1** *o NombreListafrecuencias***)**
Plot1(3,*NombreListax***)**

Define y selecciona el gráfico utilizando puntos de datos reales de *NombreListax* con las frecuencias especificadas. Si omite **1** *o NombreListafrecuencias*, se utilizan frecuencias de 1.

Histograma

Plot1(4,*NombreListax***,1** *o NombreListafrecuencias***)**
Plot1(4,*NombreListax***)**

Gráfico de caja

Plot1(5,*NombreListax***,1** *o NombreListafrecuencias***)**
Plot1(5,*NombreListax***).**

Plot2(

† Menú STAT PLOT

Consulte la información sobre la sintaxis de **Plot1(**.

Plot3(

† Menú STAT PLOT

Consulte la información sobre la sintaxis de **Plot1(**.

Pol

† pantalla de modo

Pol

Establece el modo gráfico de coordenadas polares.

PolarC

† pantalla de modo

PolarC

Establece el modo de números complejos en forma polar (*módulo∠argumento*).

En modo de números complejos **PolarC**:

```
√⁻2 [ENTER]     (1.41421356237∠1.570…
```

PolarGC

† pantalla de formato gráfico

PolarGC

Muestra las coordenadas de gráficos en forma polar.

poly

† [2nd] [POLY]

poly *Listacoeficientes*

Devuelve una lista que contiene las raíces reales y complejas de un polinomio cuyos coeficientes vienen en *Listacoeficientes*.

$a_n x^n + ... + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0 x^0 = 0$

Hallar las raíces de:

$2x^3-8x^2-14x+20=0$

```
poly {2,⁻8,⁻14,20} [ENTER]
                          {5 ⁻2 1}
```

prod

Menú LIST OPS

Menú MATH MISC

prod *lista*

Devuelve el producto de todos los elementos reales o complejos de *lista*.

```
prod {1,2,4,8} [ENTER]          64
prod {2,7,⁻8} [ENTER]         ⁻112
```

Prompt

‡ Menú I/O del editor de programas (aparece Promp en el menú)

Prompt *variableA*[,*variableB*,...]

Indica al usuario que introduzca un valor para *variableA*, después para *variableB*, y así sucesivamente.

Segmento de programa:

```
 :
:Prompt A,B,C
 :
```

PtChg(

† Menú GRAPH DRAW

PtChg(x,y**)**

Invierte el punto en las coordenadas de gráfico (x,y).

```
PtChg(⁻6,2)
```

PtOff(

† Menú GRAPH DRAW

PtOff(x,y**)**

Borra el punto en las coordenadas de gráfico (x,y).

```
PtOff(3,5)
```

PtOn(

† Menú GRAPH DRAW

PtOn(x,y**)**

Dibuja el punto en las coordenadas de gráfico (x,y).

```
PtOn(3,5)
```

PwrR

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

PwrR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*,*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión de potencias ($y=ax^b$) a pares de datos reales positivos de *Listax* y *Listay*, utilizando las frecuencias de *Listafrecuencias*. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada, como **y1**, **r1** y **xt1**.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente. La ecuación de regresión se almacena también en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

PwrR *Listax*,*Listay*,*Variableecuación*

Utiliza frecuencias de 1.

PwrR *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

PwrR *Listax*,*Listay*

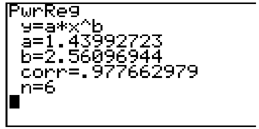
Utiliza frecuencias de 1 y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

PwrR *Variableecuación*

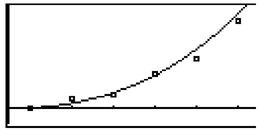
Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                         {1 2 3 4 5 6}
{1,17,21,52,75,133}→L2 [ENTER]
                   {1 17 21 52 75 133}
PwrR L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



PwrR

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

PxChg(

Menú GRAPH DRAW

PxChg(*fila*,*columna***)**

Invierte el píxel en (*fila*, *columna*), donde 0 ≤ *fila* ≤ 62 y 0 ≤ *columna* ≤ 126.

```
PxChg(10,95)
```

PxOff(

Menú GRAPH DRAW

PxOff(*fila*,*columna***)**

Borra el píxel en (*fila*,*columna*), donde 0 ≤ *fila* ≤ 62 y 0 ≤ *columna* ≤ 126.

```
PxOff(10,95)
```

PxOn(

Menú GRAPH DRAW

PxOn(*fila*,*columna***)**

Dibuja el píxel en (*fila*,*columna*), donde 0 ≤ *fila* ≤ 62 y 0 ≤ *columna* ≤ 126.

```
PxOn(10,95)
```

PxTest(

Menú GRAPH DRAW

PxTest(*fila*,*columna***)**

Devuelve **1** si el píxel en (*fila*,*columna*) está activado, y **0** si no lo está; 0 ≤ *fila* ≤ 62 y 0 ≤ *columna* ≤ 126.

Asumiendo que el píxel en **(10,95)** ya está activado:

```
PxTest(10,95) [ENTER]                1
```

rAdd(

Menú MATRX OPS

rAdd(*matriz*,*filaA*,*filaB***)**

Para una *matriz* real o compleja, devuelve una matriz en la que se ha añadido la *filaA* a la *filaB*, almacenándose la suma en *filaB*.

```
[[5,3,1][2,0,4][3,⁻1,2]]→MAT
[ENTER]
[[5 3  1]
                          [2 0  4]
                          [3 ⁻1 2]]

rAdd(MAT,2,3) [ENTER]    [[5 3  1]
                          [2 0  4]
                          [5 ⁻1 6]]
```

Radian

† [2nd] [MODE]

Radian

Establece el modo de ángulos de radianes.

En modo de ángulos **Radian**:

sin (π/2) [ENTER]	1
sin 90 [ENTER]	.893996663601

rand

Menú MATH PROB

rand

Devuelve un número aleatorio entre 0 y 1.

Para controlar una secuencia numérica aleatoria, almacene primero un valor semilla entero en **rand** (como **0→rand**).

Puede obtener diferentes resultados para los dos primeros ejemplos:

rand [ENTER]	.943597402492
rand [ENTER]	.146687829222
0→rand:rand [ENTER]	.943597402492
0→rand:rand [ENTER]	.943597402492

randBin(

Menú MATH PROB (aparece randBi en el menú)

randBin(*núm.pruebas*,*probabilidadDeÉxito*,*núm.simulaciones***)**

Devuelve una lista de enteros aleatorios a partir de una distribución binomial, donde *núm.pruebas* ≥ 1 y 0 ≤ *probabilidadDeÉxito* ≤ 1. El *núm.simulaciones* es un entero ≥ 1 que especifica el número de enteros devueltos en la lista.

Un valor semilla almacenado en **rand** también afecta a **randBin(.**

1→rand:randBin(5,.2,3) [ENTER]
{0 3 2}

randBin(*núm.pruebas*,*probabilidadDeÉxito***)**

Devuelve un único entero aleatorio.

0→rand:randBin(5,.2) [ENTER] 1

randInt(

Menú MATH PROB (aparece randIn en el menú)

randInt(*inferior*,*superior*,*núm.pruebas***)**

Devuelve una lista de enteros aleatorios limitados por los enteros especificados, *inferior* ≤ entero ≤ *superior*. El *núm.pruebas* es un entero ≥ 1 que especifica el número de enteros devueltos en la lista.

Un valor semilla almacenado en **rand** también afecta a **randInt(**.

```
1→rand:randInt(1,10,3) [ENTER]
                        {8 9 3}
```

randInt(*inferior*,*superior***)**

Devuelve un único entero aleatorio.

```
0→rand:randInt(1,10) [ENTER]    10
```

randM(

Menú MATRX OPS

randM(*filas*,*columnas***)**

Devuelve una matriz de *filas* × *columnas* rellenada con enteros aleatorios de un dígito (de ⁻9 a 9).

```
0→rand:randM(2,3) [ENTER]
                    [[4  ⁻2 0]
                     [⁻7 8  8]]
```

randNorm(

Menú MATH PROB (aparece randN en el menú)

randNorm(*media*,*Desviaciónest*,*núm.pruebas***)**

Devuelve una lista de números aleatorios a partir de una distribución normal especificada por *media* y *Desviaciónest*. El *núm.pruebas* es un entero ≥ 1 que especifica cuántos números se devuelven. Cada número devuelto puede ser un número real cualquiera, aunque la mayoría quedará dentro del intervalo:

[*media*−3(*Desviaciónest*), *media*+3(*Desviaciónest*)].

Un valor semilla almacenado en **rand** también afecta a **randNorm(**.

```
1→rand:randNorm(0,1,3) [ENTER]
              {⁻.660585055265 ⁻1.0…
```

randNorm(*media*,*Desviaciónest***)**

Devuelve un único número aleatorio.

```
0→rand:randNorm(0,1) [ENTER]
                 ⁻1.58570962271
```

RcGDB

† Menú GRAPH

RcGDB *Nombrebasedatosgráficos*

Restaura todos los ajustes almacenados en *Nombrebasedatosgráficos*. Para obtener una lista de ajustes, consulte **StGDB** en la página 394.

RcPic

† Menú GRAPH

RcPic *Nombreimagen*

Muestra el gráfico actual y añade la imagen almacenada en *Nombreimagen*.

real

Menú CPLX

real (*Númerocomplejo***)**

Devuelve la parte real de *Númerocomplejo*.

real (*real,imaginario***)** devuelve *real*.
real (*módulo∠argumento***)** devuelve *módulo* *** cos** (*argumento*).

En modo de ángulos **Radian**:

```
real (3,4) [ENTER]                3
real (3∠4) [ENTER]    ⁻1.96093086259
```

real *Listacompleja*
real *Matrizcompleja*
real *Vectorcomplejo*

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es la parte real del correspondiente elemento del argumento.

En modo de ángulos **Radian**:

```
real {⁻2,(3,4),(3∠4)} [ENTER]
              {⁻2 3 ⁻1.96093086259}
```

RectC

† pantalla de modo

RectC

Establece el modo de números complejos rectangular (*real,imaginario*).

En modo de números complejos **RectC**:

```
√⁻2 [ENTER]        (0,1.41421356237)
```

RectGC

† pantalla de formato gráfico

RectGC

Muestra las coordenadas del gráfico en forma rectangular.

RectV

† pantalla de modo

RectV

Establece el modo de coordenadas de vector rectangular **[x y z]**.

En modo de coordenadas de vector **RectV**:

```
3*[4∠5] [ENTER]
        [3.40394622556 ⁻11.5…
```

ref

Menú MATRX OPS

ref *matriz*

Devuelve la forma escalonada de fila de una *matriz* real o compleja. El número de columnas debe ser mayor o igual que el número de filas.

```
[[4,5,6][7,8,9]]→MAT [ENTER]
                      [[4 5 6]
                       [7 8 9]]
ref MAT [ENTER]
        [[1 1.14285714286 1.…
         [0 1             2 …
```

Repeat

‡ Menú CTL del editor de programas (aparece Repea en el menú)

:Repeat *condición*
:*órdenes-a-repetir*
:End
:*órdenes*

Ejecuta *órdenes-a-repetir* hasta que *condición* es cierta.

Segmento de programa:

```
  ⋮
:6→N
:1→Fact
:Repeat N<1
: Fact*N→Fact
: N-1→N
:End
:Disp "6!=",Fact
  ⋮
```

Return

‡ Menú CTL del editor de programas (aparece Retur en el menú)

Return

En una subrutina, sale de la misma y vuelve al programa de llamada. En el programa principal, detiene la ejecución y vuelve a la pantalla principal.

Segmento de programa en el programa de llamada:

```
 ⋮
:Input "Diámetro:",DIAM
:Input "Altura:",HT
:AREACIRC
:VOL=AREA*HT
:Disp "Volumen =",VOL
 ⋮
```

Programa de subrutina AREACIRC:

```
PROGRAM:AREACIRC
:RADIUS=DIAM/2
:AREA=π*RADIUS²
:Return
```

RK

† pantalla de formato gráfico (desplácese hacia abajo hasta la segunda pantalla)

RK

En modo gráfico **DifEq**, utiliza un algoritmo basado en el método Runga-Kutta para resolver ecuaciones diferenciales. Normalmente, **RK** es más preciso que **Euler** pero tarda más en encontrar las soluciones.

rnorm

Menú MATRX MATH

rnorm *matriz*

Devuelve la norma de las filas de una *matriz* real o compleja. Para cada fila, **rnorm** suma los valores absolutos (módulos en el caso de números complejos) de todos los elementos de esa fila. El valor devuelto es la mayor de las sumas.

```
[[⁻5,6,⁻7][3,3,9][9,⁻9,⁻7]]
→MAT [ENTER]              [[⁻5 6  ⁻7]
                           [3  3  9 ]
                           [9  ⁻9 ⁻7]]
rnorm MAT [ENTER]                  25
```

rnorm *vector*

Devuelve el valor absoluto (o módulo) mayor de un *vector* real o complejo.

`rnorm [15,⁻18,7]` [ENTER] `18`

rotL

Menú BASE BIT

rotL *entero*

Devuelve un *entero* con los bits desplazados una posición a la izquierda. Internamente, *entero* esta representado como un número binario de 16 bits. Cuando se hace esta operación, el bit situado más a la izquierda pasa a ser el situado más a la derecha.

rotL 0000111100001111b = 0001111000011110b

rotL no es válido en modo de base numérica **Dec**. Para introducir números hexadecimales de A a **F**, utilice el menú BASE A-F. No utilice [ALPHA] para escribir una letra.

En modo de base numérica **Bin**:

`rotL 0000111100001111` [ENTER]
`1111000011110b`

Los ceros a la izquierda no aparecen.

rotR

Menú BASE BIT

rotR *entero*

Devuelve un *entero* real con los bits desplazados una posición a la derecha. Internamente, *entero* esta representado como un número binario de 16 bits. Cuando se hace esta operación, el bit situado más a la derecha pasa a ser el situado más a la izquierda.

rotR 0000111100001111b = 1000011110000111b

rotR no es válido en modo de base numérica **Dec**. Para introducir números hexadecimales de A a **F**, utilice el menú BASE A-F. No utilice [ALPHA] para escribir una letra.

En modo de base numérica **Bin**:

```
rotR 0000111100001111 [ENTER]
                    1000011110000111b
```

round(

Menú MATH NUM

round(*número*,*núm.Decimales***)**
round(*número***)**

Devuelve un *número* real o complejo redondeado al *núm.Decimales* especificado (de 0 a 11). Si se omite *núm.Decimales*, *número* se redondea a 12 cifras decimales.

round(*lista*,*núm.Decimales***)**
round(*matriz*,*núm.Decimales***)**
round(*vector*,*núm.Decimales***)**

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es el valor redondeado del correspondiente elemento del argumento. *núm.Decimales* es opcional.

```
round(π,4) [ENTER]                3.1416

round(π/4,4) [ENTER]               .7854

round(π/4) [ENTER]        .785398163397

round({π,√2,ln 2},3) [ENTER]
                  {3.142 1.414 .693}

round([[ln 5,ln 3][π,e^1]],2)
[ENTER]                 [[1.61 1.1 ]
                         [3.14 2.72]]
```

rref

Menú MATRX OPS

rref *matriz*

Devuelve la forma escalonado reducida de fila de una *matriz* real o compleja. El número de columnas debe ser mayor o igual que el número de filas.

```
[[4,5,6][7,8,9]]→MAT [ENTER]
                              [[4 5 6]
                               [7 8 9]]
rref MAT [ENTER]
                    [[1 0 ¯.999999999999…
                     [0 1 2             …
```

rSwap(

Menú MATRX OPS

rSwap(*matriz*,*filaA*,*filaB***)**

Devuelve una matriz con *filaA* de una *matriz* real o compleja intercambiada con *filaB*.

```
[[5,3,1][2,0,4][3,¯1,2]]→MAT
[ENTER]                       [[5 3  1]
                               [2 0  4]
                               [3 ¯1 2]]
rSwap(MAT,2,3) [ENTER]
                              [[5 3  1]
                               [3 ¯1 2]
                               [2 0  4]]
```

Scatter

† Menú STAT DRAW (aparece Scatte en el menú)

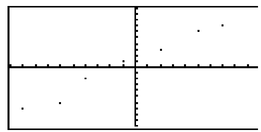
Scatter *Listax*,*Listay*

Dibuja un gráfico de dispersión en el gráfico actual, utilizando los pares de datos reales de *Listax* y *Listay*.

Scatter

Utiliza los datos de las variables incorporadas **xStat** y **yStat**. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se produce un error.

```
{¯9,¯6,¯4,¯1,2,5,7,10}→XL [ENTER]
                 {¯9 ¯6 ¯4 ¯1 2 5 7 1…
{¯7,¯6,¯2,1,3,6,7,9}→YL [ENTER]
                   {¯7 ¯6 ¯2 1 3 6 7 9}
ZStd:Scatter XL,YL [ENTER]
```



Sci

† pantalla de modo

Sci

Establece el modo de pantalla de notación científica.

En modo de notación **Sci**:

```
123456789 [ENTER]          1.23456789E8
```

En modo de notación **Normal**:

```
123456789 [ENTER]             123456789
```

Select(

Menú LIST OPS

Select(*NombreListax*,*NombreListay***)**

Si hay actualmente seleccionado un gráfico de dispersión o de líneaxy en la pantalla de gráficos, puede seleccionar un subconjunto (rango) de esos puntos de datos. Los puntos de datos seleccionados se almacenan en *NombreListax* y *NombreListay*.

Select(*NombreListax*,*NombreListay***)** muestra la pantalla de gráficos actual y comienza una sesión interactiva durante la cual el usuario selecciona un rango de puntos de datos.

a. Mueva el cursor al punto situado más a la izquierda (extremo de la izquierda) del rango que desea seleccionar y pulse [ENTER].

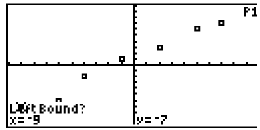
b. Después mueva el cursor al punto situado más a la derecha (extremo de la derecha) del rango que desea seleccionar y pulse [ENTER].

Un nuevo gráfico estadístico de *NombreListax* y *NombreListay* sustituye al gráfico en el que ha seleccionado los puntos.

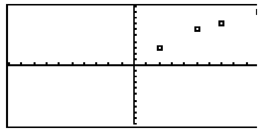
```
{⁻9,⁻6,⁻4,⁻1,2,5,7,10}→L1 [ENTER]
                {⁻9 ⁻6 ⁻4 ⁻1 2 5 7 1…
{⁻7,⁻6,⁻2,1,3,6,7,9}→L2 [ENTER]
                  {⁻7 ⁻6 ⁻2 1 3 6 7 9}
Plot1(1,L1,L2):ZStd [ENTER]
```

Después de mostrar el gráfico:

```
Select(L10,L20) [ENTER]
```



Mueva el cursor al punto **(2,3)** y pulse [ENTER]. Después muévalo a **(10,9)** y pulse [ENTER].



```
L10 [ENTER]                  {2 5 7 10}
L20 [ENTER]                   {3 6 7 9}
```

Send(

‡ Menú I/O del editor de programas

Send(*Nombrelista***)**

Envía el contenido de *Nombrelista* al Sistema CBL o CBR.

```
{1,2,3,4,5}→L1:Send(L1) [ENTER]
                                  Done
```

seq(

Menú MATH MISC

seq(*expresión*,*variable*,*principio*,*fin*,*salto***)**

Devuelve una lista que contiene una sucesión de números creados al obtener el valor de la *expresión* desde *variable* = *principio* hasta *variable* = *fin* en incrementos de *salto*.

```
seq(x²,x,1,8,2) [ENTER]
                {1 9 25 49}
```

seq(*expresión*,*variable*,*principio*,*fin***)**

Utiliza un *salto* de 1.

```
seq(x²,x,1,8) [ENTER]
      {1 4 9 16 25 36 49 6…
```

SeqG

† pantalla de formato gráfico

SeqG

Establece el formato gráfico secuencial, en el cual las funciones seleccionadas se representan de una en una.

SetLEdit

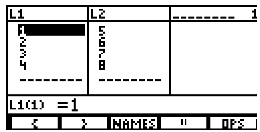
Menú LIST OPS (aparece SetLE en el menú)

SetLEdit *NombreListacolumna1*[**,** … **,***NombreListacolumna20*]

Elimina todas las listas del editor de listas y, después, almacena uno o más *NombresLista* en el orden especificado, comenzando con la columna 1.

```
{1,2,3,4}→L1 [ENTER]        {1 2 3 4}
{5,6,7,8}→L2 [ENTER]        {5 6 7 8}
SetLEdit L1,L2 [ENTER]           Done
```

El editor de listas contiene ahora:



SetLEdit

Elimina todas las listas del editor de listas y almacena las listas incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat** en las columnas 1 a 3, respectivamente.

Shade(

Menú GRAPH DRAW

Shade(*Funcinf***,***Funcsup***,***xIzqu***,***xDer***,***patrón***,***Respatrón***)**

Dibuja *Funcinf* y *Funcsup* en función de **x** en el gráfico actual y sombrea el área limitada por *Funcinf*, *Funcsup*, *xIzqu* y *xDer*. El estilo de sombreado se determina con *patrón* (de **1** a **4**) y *Respatrón* (de **1** a **8**).

patrón:

1 = vertical (por defecto)	**3** = pendiente negativa. 45°
2 = horizontal	**4** = pendiente positiva 45°

Respatrón (resolución):

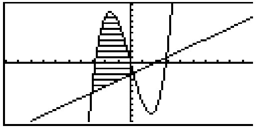
1 = todos los píxeles (por defecto)	
2 = cada dos píxeles	6 = cada seis píxeles
3 = cada tres píxeles	7 = cada siete píxeles
4 = cada cuatro píxeles	8 = cada ocho píxeles
5 = cada cinco píxeles	

Shade(*Funcinf***,***Funcsup***)**

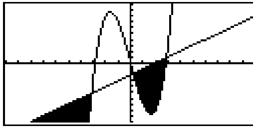
Establece *xIzqu* y *xDer* como **xMin** y **xMax**, respectivamente, y utiliza los valores por defecto para *patrón* y *Respatrón*.

En modo gráfico **Func**:

`Shade(x−2,x^3−8 x,⁻5,1,2,3)` [ENTER]



`ClDrw:Shade(x^3−8 x,x−2)` [ENTER]



shftL

Menú BASE BIT

shftL *entero*

Devuelve un *entero* con los bits desplazados una posición a la izquierda. Internamente, *entero* está representado como un número binario de 16 bits. Cuando los bits se desplazan a la izquierda, el bit situado más a la izquierda desaparece y se utiliza 0 como el bit situado más a la derecha.

shftL 0000111100001111b = 0001111000011110b

0

shftL no es válido en modo de base numérica **Dec**. Para introducir números hexadecimales de A a F, utilice el menú BASE A-F. No utilice [ALPHA] para escribir una letra.

En modo de base numérica **Bin**:

```
shftL 0000111100001111 [ENTER]
                1111000011110b
```

Los ceros a la izquierda no aparecen.

shftR

Menú BASE BIT

shftR *entero*

Devuelve un *entero* con los bits desplazados una posición a la derecha. Internamente, *entero* está representado como un número binario de 16 bits. Cuando los bits se desplazan a la derecha, el bit situado más a la derecha desaparece y se utiliza 0 como el bit situado más a la izquierda.

shftR 0000111100001111b = 0000011110000111b

0

shftR no es válido en modo de base numérica **Dec**. Para introducir números hexadecimales de A a **F**, utilice el menú BASE A-F. No utilice [ALPHA] para escribir una letra.

En modo de base numérica **Bin**:

```
shftR 0000111100001111 [ENTER]
                  11110000111b
```

Los ceros a la izquierda no aparecen.

ShwSt

CATALOG

ShwSt

Muestra los resultados del último cálculo estadístico realizado.

sign

Menú MATH NUM

sign *número* o **sign (***expresión***)**

Devuelve ⁻**1** si el argumento es < 0, **1** si es > 0 o **0** si es = 0. El argumento debe ser real.

sign *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es ⁻1, 1 o 0, para indicar el signo del correspondiente elemento de *lista*.

```
sign ⁻3.2 [ENTER]                  ⁻1
sign (6+2−8) [ENTER]                0
sign {⁻3.2,16.8,6+2−8} [ENTER]
                           {⁻1 1 0}
```

SimulG

† pantalla de formato gráfico

SimulG

Establece el formato gráfico simultáneo, por el cual todas las funciones seleccionadas se dibujan al mismo tiempo.

simult(

† [2nd] [SIMULT]

simult(*Matrizcuadrada*,*vector***)**

Devuelve un vector que contiene las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales simultáneas de la forma:

$a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + a_{1,3}x_3 + ... = b_1$

$a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + a_{2,3}x_3 + ... = b_2$

$a_{3,1}x_1 + a_{3,2}x_2 + a_{3,3}x_3 + ... = b_3$

Cada fila de *Matrizcuadrada* contiene los coeficientes **a** de una ecuación y *vector* contiene las constantes **b**.

Resuelva el sistema:

```
3x - 4y = 7
 x + 6y = 6

[[3,⁻4][1,6]]→MAT [ENTER]   [[3 ⁻4]
                             [1 6 ]]

[7,6]→VEC [ENTER]              [7 6]

simult(MAT,VEC) [ENTER]       [3 .5]
```

La solución es x=3 e y=.5.

sin

[SIN]

sin *ángulo* o **sin (***expresión***)**

Devuelve el seno de *ángulo* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

Un ángulo se interpreta como grados o radianes según el modo de ángulos actual. En cualquier modo de ángulos, puede designar un ángulo como grados o radianes utilizando el indicador ° o ʳ, respectivamente, del menú MATH ANGLE.

En modo de ángulos **Radian**:

```
sin π/2 [ENTER]                  0
sin (π/2) [ENTER]                1
sin 45° [ENTER]      .707106781187
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
sin 45 [ENTER]       .707106781187
sin (π/2)ʳ [ENTER]               1
```

sin *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el seno del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de ángulos **Radian**:

```
sin {0,π/2,π} [ENTER]      {0 1 0}
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
sin {0,30,90} [ENTER]     {0 .5 1}
```

sin *Matrizcuadrada*

La Matriz cuadrada no puede tener valores propios repetidos.

Devuelve una matriz cuadrada que es la matriz seno de *Matrizcuadrada*. Para calcular la matriz seno se utilizan técnicas de series de potencias o de Cayley-Hamilton. Esto *no* es lo mismo que calcular simplemente el seno de cada elemento.

sin^{-1}

[2nd] [SIN⁻¹]

sin^{-1} *número* o **sin^{-1} (***expresión***)**

Devuelve el arcoseno de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

En modo de ángulos **Radian**:

```
sin⁻¹ .5 [ENTER]          .523598775598
sin⁻¹ {0,.5} [ENTER]
                     {0 .523598775598}
```

sin^{-1} *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el arcoseno del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de ángulos **Degree**:

```
sin⁻¹ 1 [ENTER]                     90
```

sinh

Menú MATH HYP

sinh *número* o **sinh (***expresión***)**

Devuelve el seno hiperbólico de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

```
sinh 1.2 [ENTER]          1.50946135541
```

sinh *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el seno hiperbólico del correspondiente elemento de *lista*.

```
sinh {0,1.2} [ENTER]
                     {0 1.50946135541}
```

$sinh^{-1}$

Menú MATH HYP

$sinh^{-1}$ *número* o **$sinh^{-1}$(***expresión***)**

Devuelve el seno hiperbólico inverso de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

```
sinh⁻¹ 1 [ENTER]            .88137358702
```

$sinh^{-1}$ *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el seno hiperbólico inverso del correspondiente elemento de *lista*.

```
sinh⁻¹ {1,2.1,3} [ENTER]
                {.88137358702 1.4874…
```

SinR

Menú STAT CALC

*Las variables de ecuación incorporadas como **y1**, **r1** y **xt1** distinguen entre mayúsculas y minúsculas. No utilice **Y1**, **R1** y **XT1**.*

Si especifica un periodo, la TI-86 puede encontrar una solución más rápidamente o encontrar una solución que no se podría hallar de otro modo.

SinR [*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*[,*periodo*],*Variableecuación*

Ajusta un modelo de regresión sinusoidal (y=a sen(bx+c)+d) a pares de datos reales de *Listax* y *Listay*, utilizando un *periodo* estimado opcional. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación*, que debe ser una variable de ecuación incorporada como, por ejemplo, **y1**, **r1** y **xt1**. Los coeficientes de la ecuación se almacenan siempre como una lista en la variable incorporada **PRegC**.

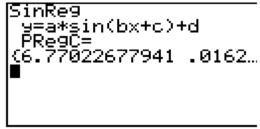
iteraciones es opcional; especifica el número máximo de veces (de 1 a 16) que la TI-86 intentará encontrar una solución. Si se omite, se utiliza 8. Normalmente, cuanto mayor sea este valor más preciso será el cálculo, aunque los tiempos de ejecución serán mayores, y viceversa.

Si omite el *periodo* opcional, las diferencias entre los valores de *Listax* deberían ser iguales y estar en orden secuencial. Si especifica *periodo*, las diferencias entre los valores de x pueden ser distintas.

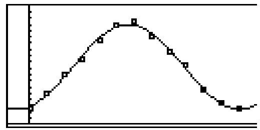
Los valores utilizados para *Listax* y *Listay* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat** y **yStat**, respectivamente. La ecuación de regresión también se almacena en la variable de ecuación incorporada **RegEq**.

La salida de **SinR** es siempre en radianes, independientemente del ajuste del modo de ángulos.

```
seq(x,x,1,361,30)→L1 [ENTER]
              {1 31 61 91 121 151 …
{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,
14.5,12.5,8.5,6.5,5.5}→L2 [ENTER]
              {5.5 8 11 13.5 16.5…
SinR L1,L2,y1 [ENTER]
```




```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]          Done
ZData [ENTER]
```



SinR [*iteraciones*,]*Listax*,*Listay*[,*periodo*]

Almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

SinR [*iteraciones*,] *Variable ecuación*

Utiliza **xStat** e **yStat** para *Listax* y *Listay*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error. La ecuación de regresión se almacena en *Variableecuación* y en **RegEq**.

SinR [*iteraciones*]

Utiliza **xStat** e **yStat**, y almacena la ecuación de regresión sólo en **RegEq**.

SlpFld

† pantalla de formato gráfico (desplácese hacia abajo hasta la segunda pantalla)

SlpFld

En modo gráfico **DifEq**, activa los campos de pendiente. Para desactivar los campos de dirección y de pendiente, utilice **FldOff**.

Solver(

† [2nd] [SOLVER]

Solver(*ecuación*,*variable*,*estimación*,**{***inferior*,*superior***})**

Resuelve *ecuación* para *variable*, dada una *estimación* inicial y extremos *inferior* y *superior* dentro de los cuales se busca la solución. *ecuación* puede ser una expresión, que se asume igual a 0.

Solver(*ecuación*,*variable*,*estimación***)**

Utiliza ⁻1E99 y 1E99 para *inferior* y *superior*, respectivamente.

Si y=5, resuelva $x^3+y^2=125$ para x. Como primera estimación, pruebe 4:

```
5→y [ENTER]                          5
Solver(x^3+y²=125,x,4) [ENTER]    Done
x [ENTER]                4.64158883361
```

Solver(*ecuación***,***variable***,{***estimaciónInferior***,***estimaciónSuperior***})**

Utiliza la recta secante entre *estimaciónInferior* y *estimaciónSuperior* para iniciar la búsqueda. **Solver(** también buscará la solución fuera de este intervalo.

sortA

Menú LIST OPS

SortA *lista*

Devuelve una lista en la que los elementos reales o complejos de *lista* aparecen en orden ascendente.

```
{5,8,⁻4,0,⁻6}→L1 [ENTER]
                    {5 8 ⁻4 0 ⁻6}
SortA L1 [ENTER]    {⁻6 ⁻4 0 5 8}
```

sortD

Menú LIST OPS

SortD *lista*

Devuelve una lista en la que los elementos reales o complejos de *lista* aparecen en orden descendente.

```
{5,8,⁻4,0,⁻6}→L1 [ENTER]
                    {5 8 ⁻4 0 ⁻6}
SortD L1 [ENTER]    {8 5 0 ⁻4 ⁻6}
```

Sortx(

Menú LIST OPS

Sortx *NombreListax***,***NombreListay***,***NombreListafrecuencias*
Sortx *NombreListax***,***NombreListay*

En orden ascendente de elementos **x**, ordena pares de datos reales o complejos **x** e **y** y, opcionalmente, sus frecuencias en *NombreListax*, *NombreListay* y *NombreListafrecuencias*. El contenido de las listas se actualiza para reflejar los cambios.

```
{3,1,2}→XL [ENTER]            {3 1 2}
{0,8,⁻4}→YL [ENTER]          {0 8 ⁻4}
Sortx(XL,YL) [ENTER]             Done
XL [ENTER]                    {1 2 3}
YL [ENTER]                   {8 ⁻4 0}
```

Sortx

Utiliza las variables incorporadas **xStat** y **yStat** para *NombreListax* y *NombreListay*, respectivamente. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

Sorty(

Menú LIST OPS

Sorty *NombreListax*,*NombreListay*,*NombreListafrecuencias*
Sorty *NombreListax*,*NombreListay*

En orden ascendente de elementos **y**, ordena pares de datos **x** e **y** reales o complejos y, opcionalmente, sus frecuencias en *NombreListax*, *NombreListay* y *NombreListafrecuencias*.El contenido de las listas se actualiza para reflejar los cambios.

```
{3,1,2}→XL [ENTER]          {3 1 2}
{0,8,⁻4}→YL [ENTER]         {0 8 ⁻4}
Sorty(XL,YL) [ENTER]           Done
YL [ENTER]                  {⁻4 0 8}
XL [ENTER]                   {2 3 1}
```

Sorty

Utililza las variables incorporadas **xStat** e **yStat** para *NombreListax* y *NombreListay*, respectivamente. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

SphereV

† [2nd] [MODE]

SphereV

Establece el modo de coordenadas vectoriales esféricas [$r \angle\theta \ \angle\phi$].

En modo de coordenadas vectoriales **SphereV**:

```
[1,2] [ENTER]
          [2.2360679775∠1.1071…
```

StGDB

† Menú GRAPH

StGDB *NombreBaseDatosgráficos*

Crea una variable de base de datos de gráficos (GDB) que contiene valores actuales de:

- Modo gráfico, ajustes de formato gráfico y variables de intervalo.
- Funciones del editor de funciones, si están seleccionadas, y sus estilos de gráficos.

Para restablecer la base de datos y volver a crear el gráfico, utilice **RcGDB** (página 376).

Stop

‡ Menú CTL del editor de programas

Stop

Finaliza la ejecución del programa y vuelve a la pantalla principal.

Segmento de programa:

```
  ⋮
:Input N
:If N==999
:Stop
  ⋮
```

Utilice N==999, no N=999.

StPic

† Menú GRAPH

StPic *Nombreimagen*

Almacena una imagen de la pantalla de gráficos actual en *Nombreimagen*.

StReg(

Menú STAT CALC

StReg(*variable***)**

Almacena en *variable* la última ecuación de regresión calculada. Esto le permite guardar una ecuación de regresión almacenándola en cualquier variable, en vez de en una variable de ecuación incorporada.

[2nd] [RCL] EQ [ENTER] recupera la ecuación. Después, [ENTER] la evalúa en el valor actual de x.

```
{1,2,3,4,5}→L1 [ENTER]
                         {1 2 3 4 5}
{1,20,55,230,742}→L2 [ENTER]
                   {1 20 55 230 742}
ExpR L1,L2:StReg(EQ) [ENTER]
                                Done
8→x [ENTER]                        8
Rcl EQ [ENTER]
 .41138948780597*4.7879605684671^x
[ENTER]                113620.765451
```

St▶Eq(

Menú STRNG

St▶Eq(*Variablecadena***,***Variableecuación***)**

Convierte *Variablecadena* en un número, expresión o ecuación, y lo almacena en *Variableecuación*.

Para convertir la cadena y conservar el mismo nombre de variable, puede definir *Variableecuación* igual a *Variablecadena*.

*Si utiliza **Input** aquí en vez de **InpSt**, la expresión introducida se evalúa en el valor actual de x y se almacena el resultado (no la expresión).*

```
"5"→x:6 x [ENTER]
                 ERROR 10 DATA TYPE
"5"→x:St▶Eq(x,x):6 x [ENTER]      30
```

Segmento de programa:

```
  :
:InpSt "Introduzca y1(x):",STR
:St▶Eq(STR,y1)
:Input "Introduzca x:",x
:Disp "El resultado es:",y1(x)
  :
```

No puede almacenar una cadena directamente en una variable de ecuación incorporada.

sub(

Menú STRNG

sub(*cadena***,***principio***,***longitud***)**

Devuelve una nueva cadena que es un subconjunto de *cadena*, comenzando en el carácter de número *principio* y continuando hasta alcanzar la *longitud* especificada.

```
"La respuesta es:"→STR [ENTER]
                   La respuesta es:
sub(STR,4,9) [ENTER]
                  respuesta
```

sum

Menú MATH MISC

Menú LIST OPS

sum *lista*

Devuelve la suma de todos los elementos reales o complejos de *lista*.

```
sum {1,2,4,8} [ENTER]          15
sum {2,7,⁻8,0} [ENTER]          1
```

tan

[TAN]

tan *ángulo* o **tan (***expresión***)**

Devuelve la tangente de *ángulo* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

Un ángulo se interpreta como grados o radianes de acuerdo con el modo de ángulos actual. En cualquier modo de ángulos, puede designar un ángulo como grados o radianes utilizando los indicadores ° o ʳ, respectivamente, del menú MATH ANGLE.

En modo de ángulos **Radian**:

```
tan π/4 [ENTER]                 0
tan (π/4) [ENTER]               1
tan 45° [ENTER]                 1
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
tan 45 [ENTER]                  1
tan (π/4)ʳ [ENTER]              1
```

tan *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es la tangente del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de ángulos **Degree**:

```
tan {0,45,60} [ENTER]
                {0 1 1.73205080757}
```

tan⁻¹

[2nd] [TAN⁻¹]

tan⁻¹ *número* o **tan⁻¹ (***expresión***)**

Devuelve el arcotangente de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

En modo de ángulos **Radian**:

```
tan⁻¹ .5 [ENTER]      .463647609001
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
tan⁻¹ 1 [ENTER]                45
```

tan⁻¹ *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es el arcotangente del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de ángulos **Radian**:

```
tan⁻¹ {0,.2,.5} [ENTER]
           {0 .19739555985 .463…
```

tanh

Menú MATH HYP

tanh *número* o **tanh (***expresión***)**

Devuelve la tangente hiperbólica de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

```
tanh 1.2 [ENTER]          .833654607012
```

tanh *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es la tangente hiperbólica del correspondiente elemento de *lista*

```
tanh {0,1.2} [ENTER]
                   {0 .833654607012}
```

tanh⁻¹

Menú MATH HYP

tanh⁻¹ *número* o **tanh⁻¹(***expresión***)**

Devuelve la tangente hiperbólica inversa de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

```
tanh⁻¹ 0 [ENTER]                      0
```

tanh⁻¹ *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es la tangente hiperbólica inversa del correspondiente elemento de *lista*.

En modo de números complejos **RectC**:

```
tanh⁻¹ {0,2.1} [ENTER]
             {(0,0) (.51804596584…
```

TanLn(

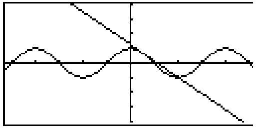
Menú GRAPH DRAW

TanLn(*expresión*,*Valorx***)**

Dibuja *expresión* en el gráfico actual y después dibuja una recta tangente en *Valorx*.

En modo gráfico **Func** y modo de ángulos **Radian**:

```
ZTrig:TanLn(cos x,π/4) [ENTER]
```



Text(

† Menú GRAPH DRAW

Text(*fila*,*columna*,*cadena***)**

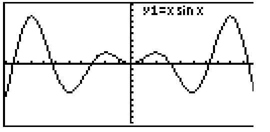
Escribe una *cadena* de texto en el gráfico actual comenzando en el píxel (*fila*,*columna*), donde $0 \le fila \le 57$ y $0 \le columna \le 123$.

El texto en la parte inferior del gráfico puede aparecer tapado por un menú. Para hacer desaparecer el menú, pulse [CLEAR].

Segmento de programa en modo gráfico **Func** y en una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
  :
:y1=x sin x
:Text(0,70,"y1=x sin x")
  :
```

Una vez ejecutado:



Then

‡ Menú CTL del editor de programas

Consulte la información sobre la sintaxis de **If**, que figura en la página 342. Consulte la sintaxis de **If:Then:End** y **If:Then:Else:End**.

Trace

† Menú GRAPH

Trace

Muestra el gráfico actual y permite al usuario recorrer una función. Desde un programa, pulse [ENTER] para detener el recorrido y continuar con el programa.

TwoVar

Menú STAT CALC (aparece TwoVa en el menú)

TwoVar *Listax*,*Listay*,*Listafrecuencias*

Realiza un análisis estadístico de dos variables en los pares de datos reales de *Listax* y *Listay*, utilizando las frecuencias de *Listafrecuencias*.

Los valores utilizados para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias* se almacenan automáticamente en las variables incorporadas **xStat**, **yStat** y **fStat**, respectivamente.

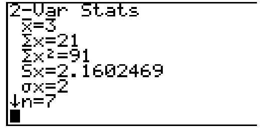
TwoVar *Listax*,*Listay*

Utiliza frecuencias de 1.

TwoVar

Utiliza **xStat**, **yStat** y **fStat** para *Listax*, *Listay* y *Listafrecuencias*. Estas variables incorporadas deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {0 1 2 3 4 5 6}
{0,1,2,3,4,5,6}→L2 [ENTER]
                    {0 1 2 3 4 5 6}
TwoVar L1,L2 [ENTER]
```



Desplácese hacia abajo para ver más resultados.

unitV

Menú VECTR MATH

unitV *vector*

Devuelve un vector unitario de un *vector* real o complejo, donde:

unitV [a,b,c] devuelve $\left[\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{norm}}\ \frac{\mathbf{b}}{\mathbf{norm}}\ \frac{\mathbf{c}}{\mathbf{norm}}\right]$

y

norm es $\sqrt{(\mathbf{a}^2+\mathbf{b}^2+\mathbf{c}^2)}$.

En modo de coordenadas vectoriales **RectV**:

```
unitV [1,2,1] [ENTER]
          [.408248290464 .8164…
```

vc▶li

Menú LIST OPS

Menú VECTR OPS

vc▶li *vector*

Devuelve un *vector* real o complejo convertido en una lista.

```
vc▶li [2,7,⁻8,0] [ENTER]   {2 7 ⁻8 0}
(vc▶li [2,7,⁻8,0])² [ENTER]
                        {4 49 64 0}
                         {2 7 ⁻8 0}
```

Vert

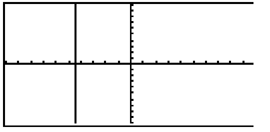
† Menú GRAPH DRAW

Vert *Valorx*

Dibuja una recta vertical en el gráfico actual en *Valorx*.

En una pantalla de gráficos **ZStd**:

```
Vert ⁻4.5 [ENTER]
```



While

‡ Menú CTL del editor de programas

:While *condición*
:*órdenes-mientras-es-cierto*
:End
:*orden*

Ejecuta *órdenes-mientras-es-cierto* mientras *condición* sea cierta.

Segmento de programa:

```
  ⋮
:1→J
:0→TEMP
:While J≤20
: TEMP+1/J→TEMP
: J+1→J
:End
:Disp "Sumas recíprocas hasta
20",TEMP
  ⋮
```

xor

Menú BASE BOOL

enteroA **xor** *enteroB*

Compara dos enteros bit a bit. Internamente, ambos enteros se convierten en binarios. Cuando se comparan los bits correspondientes, el resultado es 1 si uno de los bits (no ambos) es 1; el resultado es 0 si ambos bits son 0 o si ambos bits son 1. El valor devuelto es la suma de los resultados de los bits.

Por ejemplo, 78 **xor** 23 = 89.

78 = 1001110b
23 = 0010111b
1011001b = 89

Puede introducir números reales en vez de enteros, pero se truncan automáticamente antes de realizar la comparación.

En modo de base numérica **Dec**:

```
78 xor 23 [ENTER]                89
```

En modo de base numérica **Bin**:

```
1001110 xor 10111 [ENTER]
                            1011001b
Ans▶Dec [ENTER]                  89d
```

xyline

† Menú STAT DRAW

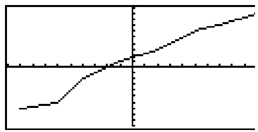
xyline *Listax*,*Listay*

Dibuja una recta en el gráfico actual, utilizando los pares de datos reales de *Listax* y *Listay*.

xyline

Utiliza los datos de las variables incorporadas **xStat** e **yStat**. Estas variables deben contener datos válidos de la misma dimensión; de lo contrario, se producirá un error.

```
{⁻9,⁻6,⁻4,⁻1,2,5,7,10}→XL [ENTER]
            {⁻9 ⁻6 ⁻4 ⁻1 2 5 7 1…
{⁻7,⁻6,⁻2,1,3,6,7,9}→YL [ENTER]
             {⁻7 ⁻6 ⁻2 1 3 6 7 9}
ZStd:xyline XL,YL [ENTER]
```



ZData

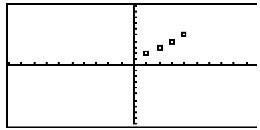
† Menú GRAPH ZOOM

ZData

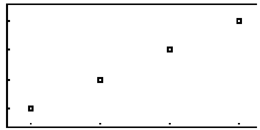
Ajusta los valores de las variables de ventana basándose en los gráficos estadísticos definidos actualmente, de manera que se representarán todos los puntos de datos estadísticos y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

En modo gráfico **Func**:

```
{1,2,3,4}→XL [ENTER]        {1 2 3 4}
{2,3,4,5}→YL [ENTER]        {2 3 4 5}
Plot1(1,XL,YL) [ENTER]           Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZData [ENTER]
```



ZDecm

† Menú GRAPH ZOOM

zdecm

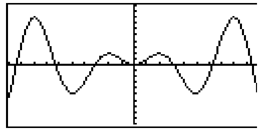
Ajusta los valores de variables de ventana, como **Δx**=**Δy**=**1**, y después actualiza la pantalla de gráficos con el origen centrado en la pantalla.

xMin=⁻6.3	**yMin=⁻3.1**
xMax=6.3	**yMax=3.1**
xScl=1	**yScl=1**

Una de las ventajas de **ZDecm** es que puede hacer recorridos con incrementos de .1.

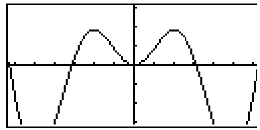
En modo gráfico **Func**:

```
y1=x sin x [ENTER]          Done
ZStd [ENTER]
```



Si recorre el gráfico de arriba, los valores de **x** empiezan en 0 y los incrementos son de .1587301587.

```
ZDecm [ENTER]
```



Si recorre este gráfico, el incremento de los valores de **x** es de .1.

ZFit

† Menú GRAPH ZOOM

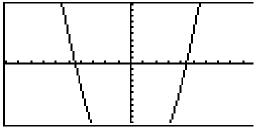
zfit

Vuelve a calcular **yMin** e **yMax** para incluir los valores mínimos y máximos de **y** en las funciones seleccionadas entre el **xMin** y el **xMax** actual, y después actualiza la pantalla de gráficos.

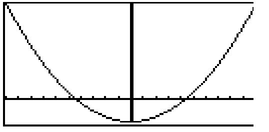
Esto no afecta a **xMin** y **xMax**.

En modo gráfico **Func**:

```
y1=x²-20 [ENTER]                    Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZFit [ENTER]
```



ZIn

† Menú GRAPH ZOOM

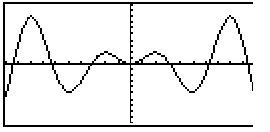
zin

Amplía la parte del gráfico que está centrada en la posición actual del cursor.

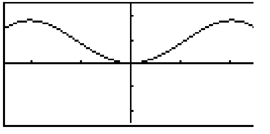
Los factores de zoom se definen con los valores de las variables incorporadas **xFact** e **yFact**; el valor por defecto es 4 para ambos factores.

En modo gráfico **Func**:

```
y1=x sin x [ENTER]                Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZIn [ENTER]
```



ZInt

† Menú GRAPH ZOOM

zint

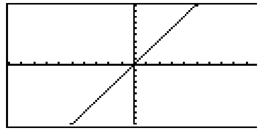
Ajusta los valores de variables de ventana de manera que cada píxel es un entero en todas las direcciones (**Δx**=**Δy**=**1)**, ajusta **xScl**=**yScl**=**10** y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

La posición actual del cursor se convierte en el centro del nuevo gráfico.

Una de las ventajas de **ZInt** es que puede hacer recorridos en incrementos de números enteros.

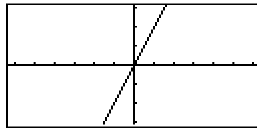
En modo gráfico **Func**:

```
y1=der1(x²-20,x) [ENTER]          Done
ZStd [ENTER]
```



Si recorre el gráfico de arriba, los valores de **x** empiezan en 0 y los incrementos son de .1587301587.

```
ZInt [ENTER]
```



Si recorre este gráfico, el incremento de los valores de **x** es de 1.

ZOut

† Menú GRAPH ZOOM

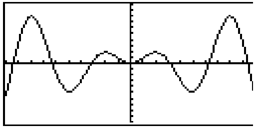
zout

Se aleja para mostrar más parte del gráfico, centrándose en la posición actual del cursor.

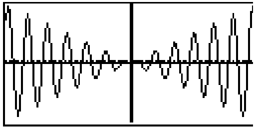
Los factores de zoom se definen con los valores de las variables incorporadas **xFact** e **yFact**; el valor por defecto es 4 para ambos factores.

En modo gráfico **Func**:

```
y1=x sin x [ENTER]                Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZOut [ENTER]
```



ZPrev

† Menú GRAPH ZOOM

ZPrev

Vuelve a dibujar el gráfico utilizando los valores de variables de ventana del gráfico que había en pantalla antes de ejecutar la instrucción **ZOOM** previa.

ZRcl

† Menú GRAPH ZOOM

zrcl

Ajusta las variables de ventana en los valores almacenados previamente en las variables de ventana de zoom definidas por el usuario y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

Para ajustar las variables de ventana de zoom definidas por el usuario, tiene dos opciones:

- Pulsar [GRAPH] [F3] [MORE] [MORE] [MORE] [F1] (**ZSTO**) para almacenar las variables de ventana del gráfico actual.
  – o –
- Almacenar los valores aplicables en las variables de ventana de zoom, cuyos nombres comienzan con **z** y vienen seguidos del nombre normal de variable de ventana. Por ejemplo, almacenar un valor de xMin en **zxMin**, yMin en **zyMin**, etc.

ZSqr

† Menú GRAPH ZOOM

zsqr

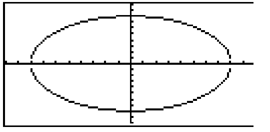
Ajusta los valores de variables de ventana para producir píxeles "cuadrados", en los que **Δx**=**Δy** y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

El centro del gráfico actual (no necesariamente la intersección de los ejes) se convierte en el centro del nuevo gráfico.

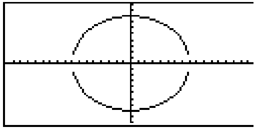
En otros tipos de zooms, los cuadrados pueden parecer rectángulos y los círculos pueden parecer óvalos. Utilice **ZSqr** para obtener una forma más precisa.

En modo gráfico **Func**:

```
y1=√(8²−x²):y2=⁻y1 [ENTER]        Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZSqr [ENTER]
```



ZStd

† Menú GRAPH ZOOM

zstd

Ajusta las variables de ventana en los valores por defecto estándar y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

Modo gráfico **Func**:

xMin=$^{-}$10	**yMin=$^{-}$10**
xMax=10	**yMax=10**
xScl=1	**yScl=1**

Modo gráfico **Pol**:

θMin=0	**xMin=$^{-}$10**	**yMin=$^{-}$10**
θMax=6.28318530718 (2π)	**xMax=10**	**yMax=10**
θStep=.130899693899… (π/24)	**xScl=1**	**yScl=1**

Modo gráfico **Param**:

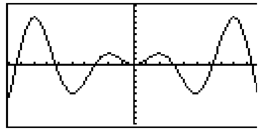
tMin=0	**xMin=$^{-}$10**	**yMin=$^{-}$10**
tMax=6.28318530718 (2π)	**xMax=10**	**yMax=10**
tStep=.130899693899… (π/24)	**xScl=1**	**yScl=1**

Modo gráfico **DifEq**:

tMin=0	**xMin=$^{-}$10**	**yMin=$^{-}$10**
tMax=6.28318530718 (2π)	**xMax=10**	**yMax=10**
tStep=.130899693899… (π/24)	**xScl=1**	**yScl=1**
tPlot=0		**difTol=.001**

En modo gráfico **Func**:

```
y1=x sin x [ENTER]            Done
ZStd [ENTER]
```



ZTrig

† Menú GRAPH ZOOM

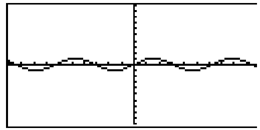
ztrig

Ajusta las variables de ventana en valores predefinidos adecuados para representar funciones trigonométricas en modo de ángulos **Radian** (Δ**x**=π/24) y, después, actualiza la pantalla de gráficos.

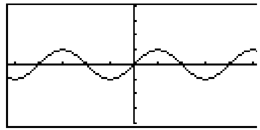
xMin=⁻8.24668071567	**yMin=⁻4**
xMax=8.24668071567	**yMax=4**
xScl=1.5707963267949 (π/2)	**yScl=1**

En modo gráfico **Func**:

```
y1=sin x [ENTER]                Done
ZStd [ENTER]
```



```
ZTrig [ENTER]
```



! (factorial)

Menú MATH PROB

número **!** o **(***expresión***)!**

Devuelve el factorial de un entero o no entero real, donde 0 ≤ entero ≤ 449 y 0 ≤ no entero ≤ 449.9. Para un no entero, se utiliza la función Gamma para calcular el factorial. Si se trata de una *expresión*, hay que obtener el valor correspondiente.

```
6! [ENTER]                      720
12.5! [ENTER]         1710542068.32
```

lista **!**

Devuelve una lista en la que cada elemento es el factorial del correspondiente elemento de *lista*.

```
{6,7,8}! [ENTER]   {720 5040 40320}
```

° (entrada en grados)

Menú MATH ANGLE

número° o (*expresión*)°

Designa un *número* o *expresión* real como grados, independientemente del ajuste del modo de ángulos.

lista°

Designa cada elemento de *lista* como grados.

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos 90 [ENTER]                ⁻.448073616129
cos 90° [ENTER]                            0
cos {45,90,180}° [ENTER]
                     {.707106781187 0 ⁻1}
```

ʳ (entrada en radianes)

Menú MATH ANGLE

*número*ʳ o (*expresión*)ʳ

Designa un *número* o *expresión* real como radianes, independientemente del ajuste del modo de ángulos.

*lista*ʳ

Designa cada elemento de una *lista* real como radianes.

En modo de ángulos **Degree**:

```
cos (π/2) [ENTER]              .999624216859
cos (π/2)ʳ [ENTER]                         0
cos {π/2,π}ʳ [ENTER]                  {0 ⁻1}
```

% (porcentaje)

Menú MATH MISC

número% o (*expresión*)%

Devuelve una *expresión* o *número* real dividido por 100.

```
5% [ENTER]                               .05
5%*200 [ENTER]                            10
(10+5)%*200 [ENTER]                       30
```

⁻¹ (inverso)

[2nd] [x⁻¹]

número⁻¹ o (*expresión*)⁻¹

Devuelve 1 dividido por un *número* real o complejo, donde *número* $\neq$ 0.

lista⁻¹

Devuelve una lista en la que cada elemento es 1 dividido por el correspondiente elemento de *lista*.

Matrizcuadrada⁻¹

Devuelve una *Matrizcuadrada* inversa, donde det $\neq$ 0.

```
5⁻¹ [ENTER]                               .2
(10*6)⁻¹ [ENTER]               .016666666667
{⁻.5,10,2/8}⁻¹ [ENTER]           {⁻2 .1 4}
[[1,2][3,4]]⁻¹ [ENTER]        [[⁻2  1  ]
                               [1.5 ⁻.5]]
```

² (cuadrado)

x^2

*número*² o (*expresión*)²
*lista*²
*Matrizcuadrada*²

Devuelve un argumento real o complejo multiplicado por sí mismo. Para elevar al cuadrado un número negativo, escríbalo entre paréntesis.

Una *Matrizcuadrada* multiplicada por sí misma no equivale a elevar al cuadrado cada elemento de la misma.

```
25² [ENTER]                 625
(16+9)² [ENTER]             625

⁻2² [ENTER]                  ⁻4
(⁻2)² [ENTER]                 4

{⁻2,4,25}² [ENTER]   {4 16 625}

[[2,3][4,5]]² [ENTER]  [[16 21]
                        [28 37]]
```

ᵀ (transpuesta)

Menú MATRX MATH

*matriz*ᵀ

Devuelve una matriz transpuesta real o compleja en la que el elemento *fila*,*columna* se intercambia con el elemento *columna*,*fila* de *matriz*. Por ejemplo:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^T \text{ devuelve } \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

Para matrices complejas, se toma el complejo conjugado de cada elemento.

```
[[1,2][3,4]]→MATA [ENTER]
                              [[1 2]
                               [3 4]]
MATAᵀ [ENTER]                 [[1 3]
                               [2 4]]

[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]]→MATB
[ENTER]
                              [[1 2 3]
                               [4 5 6]
                               [7 8 9]]
MATBᵀ [ENTER]                 [[1 4 7]
                               [2 5 8]
                               [3 6 9]]
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
[[(1,2),(1,1)][(3,2),(4,3)]]
→MATC [ENTER]
                         [[(1,2) (1,1)]
                          [(3,2) (4,3)]]
MATCᵀ [ENTER]            [[(1,⁻2) (3,⁻2)]
                          [(1,⁻1) (4,⁻3)]]
```

^ (potencia)

[^]

número^*potencia* o (*expresión*)^(*expresión*) Devuelve *número* elevado a *potencia*. Los argumentos pueden ser reales o complejos.	4^2 [ENTER] 2^⁻5 [ENTER]	16 .03125
listaA^*listaB* Devuelve una lista en la que cada elemento de *listaA* está elevado a la potencia especificada por el elemento correspondiente de *listaB*.	{2,3,4}^{3,4,5} [ENTER]	{8 81 1024}
Matrizcuadrada^*potencia* Devuelve una matriz equivalente a *Matrizcuadrada* multiplicada por sí misma un número (*potencia*) de veces, donde 0 ≤ *potencia* ≤ 255. Esto no equivale a elevar cada elemento de la matriz a *potencia*.	[[2,3][4,5]]^3 [ENTER]	[[116 153] [204 269]]

$^x\sqrt{}$ (raíz)

Menú MATH MISC

raízx^a $^x\sqrt{}$*número* o *raízx*^{a} $^x\sqrt{}$(*expresión*) Devuelve la *raízx*^{a} de *número* o *expresión*. Los argumentos pueden ser reales o complejos.	5$^x\sqrt{}$32 [ENTER]	2
raízx^a $^x\sqrt{}$*lista* Devuelve una lista en la que cada elemento es la *raízx*^{a} del correspondiente elemento de *lista*.	5$^x\sqrt{}${32,243} [ENTER]	{2 3}
Listaraízx^a $^x\sqrt{}$*lista* Devuelve una lista en la que cada elemento es la raíz especificada por los correspondientes elementos de *Listaraízx*^{a} y de *lista*.	{5,2}$^x\sqrt{}${32,25) [ENTER]	{2 5}

⁻ (negación)

[(-)]

⁻*número* o ⁻(*expresión*)
⁻*lista*
⁻*matriz*
⁻*vector*

Devuelve el opuesto del argumento real o complejo.

```
⁻2+5 [ENTER]                3
⁻(2+5) [ENTER]             ⁻7
⁻{0,⁻5,5} [ENTER]   {0 5 ⁻5}
```

e^

[2nd] [e^x]

e^*potencia* o **e^(***expresión***)**

Devuelve **e** elevado a *potencia* o *expresión*. El argumento puede ser real o complejo.

```
e^0 [ENTER]                 1
```

e^*lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es **e** elevado a la potencia especificada por el correspondiente elemento de *lista*.

```
e^{1,0,.5} [ENTER]
        {2.71828182846 1 1.6…
```

e^*Matrizcuadrada*

La Matrizcuadrada no puede tener valores propios repetidos.

Devuelve un matriz cuadrada que es la matriz exponencial de *Matrizcuadrada*. La matriz exponencial se calcula utilizando técnicas de series de potencias o del teorema de Cayley-Hamilton. Esto *no* equivale a calcular el exponencial de cada elemento.

10^ (potencia de 10)

[2nd] [10^x]

10^*potencia* o **10^(***expresión***)**

Devuelve 10 elevado a *potencia* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

10^*lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es 10 elevado a la potencia especificada por el correspondiente elemento de *lista*.

```
10^1.5 [ENTER]                31.6227766017
10^ ⁻2 [ENTER]                          .01
10^{1.5,⁻2} [ENTER]
                      {31.6227766017 .01}
```

√ (raíz cuadrada)

[2nd] [√]

√*número* o √(*expresión*)

Devuelve la raíz cuadrada de *número* o *expresión*, que puede ser real o complejo.

√*lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es la raíz cuadrada del correspondiente elemento de *lista*.

```
√25 [ENTER]                               5
√(25+11) [ENTER]                          6
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
√{⁻2,25} [ENTER]
                    {(0,1.41421356237) (…
```

∗ (multiplicación)

[×]

númeroA ∗ *númeroB*

Devuelve el producto de dos números reales o complejos.

número ∗ *lista* o *lista* ∗ *número*
número ∗ *matriz* o *matriz* ∗ *número*
número ∗ *vector* o *vector* ∗ *número*

Devuelve una lista, matriz o vector en el que cada elemento es *número* multiplicado por el correspondiente elemento de *lista*, *matriz* o *vector*.

```
2∗5 [ENTER]                              10
4∗{10,9,8} [ENTER]               {40 36 32}
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
[8,1,(5,2)]∗3 [ENTER]
                    [(24,0) (3,0) (15,6)]
```

listaA ∗ *listaB*

Devuelve una lista en la que cada elemento de *listaA* está multiplicado por el correspondiente elemento de *listaB*. Las listas deben tener la misma dimensión.

```
{1,2,3}*{4,5,6} [ENTER]    {4 10 18}
```

matriz ∗ *vector*

Devuelve un vector resultado de multiplicar *matriz* por *vector*. El número de columnas de *matriz* debe ser igual al número de elementos de *vector*.

```
[[1,2,3][4,5,6]]→MAT [ENTER]
                         [[1 2 3]
                          [4 5 6]]
MAT*[7,8,9] [ENTER]
                          [50 122]
```

matrizA ∗ *matrizB*

Devuelve una matriz resultado de multiplicar *matrizA* por *matrizB*. El número de columnas de *matrizA* debe ser igual al número de filas de *matrizB*.

```
[[2,2][3,4]]→MATA [ENTER]    [[2 2]
                              [3 4]]
[[1,2,3][4,5,6]]→MATB [ENTER]
                         [[1 2 3]
                          [4 5 6]]
MATA*MATB [ENTER]       [[10 14 18]
                         [19 26 33]]
```

/ (división)

[÷]

númeroA **/** *númeroB* o **(***expresiónA***)/(***expresiónB***)**

Devuelve un argumento dividido por otro. Los argumentos pueden ser reales o complejos.

```
⁻98/4 [ENTER]                 ⁻24.5
⁻98/(4*3) [ENTER]     ⁻8.16666666667
```

número **/** *lista* o **(***expresión***)/** *lista*

Devuelve una lista en la que cada elemento es *número* o *expresión* dividido por el correspondiente elemento de *lista*.

```
100/{10,25,2} [ENTER]      {10 4 50}
```

lista **/** *número* o *lista* **/** **(***expresión***)**
vector **/** *número* o *vector* **/** **(***expresión***)**

Devuelve una lista o vector en que cada elemento de *lista* o *vector* está dividido por *número* o *expresión*.

```
{120,92,8}/4 [ENTER]          {30 23 2}
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
[8,1,(5,2)]/2 [ENTER]
           [(4,0) (.5,0) (2.5,1…
```

listaA **/** *listaB*

Devuelve una lista en la que cada elemento de *listaA* está dividido por el correspondiente elemento de *listaB*. Las listas deben tener la misma dimensión.

```
{1,2,3}/{4,5,6} [ENTER]
                    {.25 .4 .5}
```

+ (suma)

[+]

númeroA **+** *númeroB*

Devuelve la suma de dos números reales o complejos.

En modo de números complejos **RectC**:

```
(2,5)+(5,9) [ENTER]              (7,14)
```

número **+** *lista*

Devuelve una lista en la que un *número* real o complejo se ha sumado a cada elemento de una *lista* real o compleja.

```
4+{1,2,3} [ENTER]                {5 6 7}
3+{1,7,(2,1)} [ENTER]
              {(4,0) (10,0) (5,1)}
```

listaA **+** *listaB*
matrizA **+** *matrizB*
vectorA **+** *vectorB*

Devuelve una lista, matriz o vector que es la suma de los correspondientes elementos reales o complejos de los argumentos. Los dos argumentos deben tener la misma dimensión.

Para obtener información sobre la suma de dos cadenas, consulte **+ (concatenación)** en la página 420.

```
{1,2,3}+{4,5,6} [ENTER]          {5 7 9}
[[1,2,3][4,5,6]]+[[4,5,6][7,8,9]]
[ENTER]                     [[5  7  9 ]
                             [11 13 15]]
[1,2,3]+[4,5,6] [ENTER]          [5 7 9]
```

+ (concatenación)

[+]

cadenaA + *cadenaB*

Devuelve una cadena resultado de añadir (concatenar) *cadenaB* al final de *cadenaA*.

```
"su nombre:"→STR [ENTER]
                        su nombre:
"Escriba "+STR [ENTER]
                 Escriba su nombre:
```

− (resta)

[−]

númeroA − *númeroB*

Devuelve el resultado de restar el *númeroB* al *númeroA*. Los argumentos pueden ser reales o complejos.

```
6-2 [ENTER]                        4
10-⁻4.5 [ENTER]                 14.5
```

lista − *número*

Devuelve una lista en la que se ha restado *número* a cada elemento de *lista*. Los argumentos pueden ser reales o complejos.

```
{10,9,8}-4 [ENTER]           {6 5 4}
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
{8,1,(5,2)}-3 [ENTER]
               {(5,0) (⁻2,0) (2,2)}
```

listaA − *listaB*
matrizA − *matrizB*
vectorA − *vectorB*

Devuelve una lista, matriz o vector resultado de restar cada elemento del segundo argumento al correspondiente elemento del primer argumento. Los dos argumentos reales o complejos deben tener la misma dimensión.

```
{5,7,9}-{4,5,6} [ENTER]      {1 2 3}
[[5,7,9][11,13,15]]-[[4,5,6][7,8,
9]] [ENTER]                 [[1 2 3]
                             [4 5 6]]
[5,7,9]-[1,2,3] [ENTER]      [4 5 6]
```

= (igual)

[ALPHA] [=]

Consulte la información sobre la sintaxis de **= (asignación).**

Si utiliza **=** en una expresión en la que el primer argumento no es un nombre de variable al principio de una línea, el signo **=** se trata como −(.

Ejemplo de = tratado como −(, donde 4=6+1 se calcula como 4−(6+1):

```
4=6+1 [ENTER]                     ⁻3
```

Para comparación del tipo verdadero/falso, utilice ==:

```
4==6+1 [ENTER]                     0
```

= (asignación)

[ALPHA] [=]

Variableecuación **=** *expresión*

Almacena *expresión* en *Variableecuación*, sin obtener el valor de *expresión* (si utiliza [STO▸] para almacenar una expresión en una variable, se obtiene el valor de la expresión y después se almacena el resultado).

```
y1=2 x²+6 x−5 [ENTER]          Done
```

Las variables de ecuación incorporadas utilizadas para representaciones gráficas distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Utilice **y1**, no **Y1**.

== (igual a)

Menú TEST

El operador == se utiliza para comparar argumentos, mientras que = se utiliza para asignar un valor o expresión a una variable.

númeroA **==** *númeroB*
matrizA **==** *matrizB*
vectorA **==** *vectorB*
cadenaA **==** *cadenaB*

Prueba si la condición *argumentoA* == *argumentoB* es verdadera o falsa. Los números, matrices y vectores pueden ser reales o complejos. Si son complejos, se compara la magnitud (módulo) de cada elemento. Las cadenas distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

- Si es cierto (*argumentoA* = *argumentoB*), devuelve **1**.
- Si es falso (*argumentoA* ≠ *argumentoB*), devuelve **0**.

```
2+2==2+2 [ENTER]                1
2+(2==2)+2 [ENTER]              5
[1,2]==[3−2,⁻1+3] [ENTER]       1
"A"=="a" [ENTER]                0
```

listaA **==** *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es = al correspondiente elemento de *listaB*.

```
{1,5,9}=={1,⁻6,9} [ENTER]   {1 0 1}
```

≠ (no igual a)

Menú TEST

númeroA ≠ *númeroB*
matrizA ≠ *matrizB*
vectorA ≠ *vectorB*
cadenaA ≠ *cadenaB*

Prueba si la condición *argumentoA* ≠ *argumentoB* es verdadera o falsa. Los números, matrices y vectores pueden ser reales o complejos. Si son complejos, se compara la magnitud (módulo) de cada elemento. Las cadenas distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

- Si (*argumentoA* ≠ *argumentoB*) es cierto, devuelve **1**.
- Si (*argumentoA* = *argumentoB*) es falso, devuelve **0**.

2+2≠3+2 [ENTER]	1
2+(2≠3)+2 [ENTER]	5
[1,2]≠[3-2,$^{-}$1+3] [ENTER]	0
"A"≠"a" [ENTER]	1

listaA ≠ *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es ≠ del correspondiente elemento de *listaB*.

{1,5,9}≠{1,$^{-}$6,9} [ENTER]	{0 1 0}

< (menor que)

Menú TEST

númeroA **<** *númeroB* o **(***expresiónA***)<(***expresiónB***)**

Prueba si la condición es verdadera o falsa. Los argumentos deben ser números reales.

- Si (*númeroA* < *númeroB*) es cierto, devuelve **1**.
- Si (*númeroA* ≥ *númeroB*) es falso, devuelve **0**.

2<0 [ENTER]	0
88<123 [ENTER]	1
$^{-}$5<$^{-}$5 [ENTER]	0
(20*5/2)<(18*3) [ENTER]	1

número **<** *lista*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si *número* es < que el correspondiente elemento de *lista*.

1<{1,$^{-}$6,10} [ENTER]	{0 0 1}

listaA **<** *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es < que el correspondiente elemento de *listaB*.

`{1,5,9}<{1,⁻6,10}` [ENTER] `{0 0 1}`

> (mayor que)

Menú TEST

númeroA **>** *númeroB* o **(***expresiónA***) > (***expresiónB***)**

Prueba si la condición es verdadera o falsa. Los argumentos deben ser números reales.

- Si (*númeroA* > *númeroB*) es cierto, devuelve **1**.
- Si (*númeroA* ≤ *númeroB*) es falso, devuelve **0**.

`2>0` [ENTER]	1
`88>123` [ENTER]	0
`⁻5>⁻5` [ENTER]	0
`(20*5/2)>(18*2)` [ENTER]	1

número **>** *lista*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si *número* es > que el correspondiente elemento de *lista*.

`1>{1,⁻6,10}` [ENTER] `{0 1 0}`

listaA **>** *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es > que el correspondiente elemento de *listaB*.

`{1,5,9}>{1,⁻6,10}` [ENTER] `{0 1 0}`

≤ (menor o igual que)

Menú TEST

númeroA **≤** *númeroB* o **(***expresiónA***) ≤ (***expresiónB***)**

Prueba si la condición es verdadera o falsa. Los argumentos deben ser números reales.

- Si (*númeroA* ≤ *númeroB*) es cierto, devuelve **1**.
- Si (*númeroA* > *númeroB*) es falso, devuelve **0**.

`2≤0` [ENTER]	0
`88≤123` [ENTER]	1
`⁻5≤⁻5` [ENTER]	1
`(20*5/2)≤(18*3)` [ENTER]	1

número ≤ *lista*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si *número* ≤ que el correspondiente elemento de *lista*.

`1≤{1,⁻6,10}` ENTER → `{1 0 1}`

listaA ≤ *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es ≤ que el correspondiente elemento de *listaB*.

`{1,5,9}≤{1,⁻6,10}` ENTER → `{1 0 1}`

≥ (mayor o igual que)

Menú TEST

númeroA ≥ *númeroB* o **(***expresiónA***)** ≥ **(***expresiónB***)**

Prueba si la condición es verdadera o falsa. Los argumentos deben ser números reales.

- Si (*númeroA* ≥ *númeroB*) es cierto, devuelve **1**.
- Si (*númeroA* < *númeroB*) es falso, devuelve **0**.

`2≥0` ENTER → `1`

`88≥123` ENTER → `0`

`⁻5≥⁻5` ENTER → `1`

`(20*5/2)≥(18*2)` ENTER → `1`

número ≥ *lista*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si *número* es ≥ que el correspondiente elemento de *lista*.

`1≥{1,⁻6,10}` ENTER → `{1 1 0}`

listaA ≥ *listaB*

Devuelve una lista de unos (**1**) y/o ceros (**0**) para indicar si cada elemento de *listaA* es ≥ que el correspondiente elemento de *listaB*.

`{1,5,9}≥{1,⁻6,10}` ENTER → `{1 1 0}`

{ } (entrada de lista)

Menú LIST

{*elemento1***,***elemento2***, ...}**

Define una lista en la que cada elemento es un número o variable real o complejo.

```
{1,2,3}→L1 [ENTER]          {1 2 3}
```

En modo de números complejos **RectC**:

```
{3,(2,4),8*2}→L2 [ENTER]
                 {(3,0) (2,4) (16,0)}
```

[ ] (entrada de matriz)

[2nd] [[] y [2nd] []]

[[*fila1***][***fila2***] ...]**

Define una matriz introducida fila a fila en la que cada elemento es un número o variable real o complejo.

Introduzca cada **[***fila***]** como **[***elemento*,*elemento*, ... **]**.

```
[[1,2,3][4,5,6]]→MAT [ENTER]
                          [[1 2 3]
                           [4 5 6]]
```

[ ] (entrada de vector)

[2nd] [[] y [2nd] []]

[*elemento1***,***elemento2***, ...]**

Define un vector en el que cada elemento es un número o variable real o complejo.

```
[4,5,6]→VEC [ENTER]         [4 5 6]
```

En modo de números complejos **PolarC**:

```
[5,(2∠π/4)]→VEC [ENTER]
               [(5∠0) (2∠.785398163…
```

∠ (complejo polar)

[2nd] [∠]

módulo∠*argumento*

Se utiliza para introducir números complejos en forma polar. El *argumento* se interpreta de acuerdo con el modo de ángulos actual.

En modo de ángulos **Radian** y modo de números complejos **PolarC**:

```
(1,2)+(3∠π/4) [ENTER]
               (5.16990542093∠.9226…
```

▶Bin

Menú BASE CONV

número▶**Bin**
lista▶**Bin**
matriz▶**Bin**
vector▶**Bin**

Devuelve el equivalente binario del argumento real o complejo.

En modo de base numérica **Dec**:

```
2*8 [ENTER]                16
Ans▶Bin [ENTER]        10000b

{1,2,3,4}▶Bin [ENTER]
            {1b 10b 11b 100b}
```

▶Cyl

Menú VECTR OPS

vector▶**Cyl**

Muestra un resultado de *vector* real de 2 o 3 elementos en forma cilíndrica, [r∠θ z], aunque el modo de presentación no esté definido para coordenadas cilíndricas (**CylV**).

```
[⁻2,0]▶Cyl [ENTER]
         [2∠3.14159265359 0]

[⁻2,0,1]▶Cyl [ENTER]
         [2∠3.14159265359 1]
```

▶Dec

Menú BASE CONV

número▶**Dec**
lista▶**Dec**
matriz▶**Dec**
vector▶**Dec**

Devuelve el equivalente en base decimal del argumento real o complejo.

En modo de base numérica **Hex**:

```
2*F [ENTER]               1Eh
Ans▶Dec [ENTER]           30d

{A,B,C,D,E}▶Dec [ENTER]
          {10d 11d 12d 13d 14d}
```

' (entrada DMS)

Menú MATH ANGLE

En un cálculo trigonométrico, el resultado de una entrada DMS se trata como grados sólo en el modo de ángulos **Degree**. *Se trata como radianes en modo de ángulos* **Radian**.

grados'*minutos*'*segundos*'

Indica que el ángulo introducido está en formato DMS. *grados* (≤ 999,999), *minutos* (< 60) y *segundos* (< 60, puede tener decimales) deben introducirse como números reales, no como nombres de variables ni expresiones.

No utilice los símbolos ° y " para indicar *grados* y *segundos*. Por ejemplo, 5°59' se interpreta como una multiplicación implícita de 5° ∗ 59', según el ajuste actual del modo de ángulos.

```
54'32'30' [ENTER]          54.5416666667
```

En modo de ángulos **Degree**:

```
cos 54'32'30' [ENTER]      .580110760699
```

En modo de ángulos **Radian**:

```
cos 54'32'30' [ENTER]     ⁻.422502666138
```

No utilice la siguiente notación en modo de ángulos **Degree**:

```
5°59' [ENTER]                        295
```

" (entrada de cadena)

Menú STRNG

‡ menú I/O del editor de programas

"*cadena*"

Define una cadena. Al mostrarla en pantalla, aparece justificada a la izquierda.

Las cadenas se interpretan como caracteres de texto, no como números. Por ejemplo, no puede realizar un cálculo con cadenas como "4" o "A∗8". Para convertir variables de cadena en variables de ecuación y viceversa, utilice **Eq▸St(** y **St▸Eq(**, tal y como se describe en las páginas XX y XX, respectivamente.

```
"Hola"→STR [ENTER]
                          Hola
Disp STR+", Juan" [ENTER]
                          Hola, Juan
                                Done
```

▸Frac

Menú MATH MISC

número **▸Frac**

Muestra un *número* real o complejo como su equivalente racional, una fracción simplificada lo más posible.

Si no puede simplificarse *número*, o si el denominador tiene más de cuatro dígitos, se devuelve el equivalente decimal.

```
1/3+2/7 [ENTER]            .619047619048
Ans▸Frac [ENTER]                   13/21
```

lista▶**Frac**
matriz▶**Frac**
vector▶**Frac**

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento es el equivalente racional del correspondiente elemento del argumento.

```
{1/2+1/3,1/6-3/8}→L1 [ENTER]
            {.833333333333 ⁻.208…
Ans▶Frac [ENTER]        {5/6 ⁻5/24}
```

▶Hex

Menú BASE CONV

número▶**Hex**
lista▶**Hex**
matriz▶**Hex**
vector▶**Hex**

Devuelve el equivalente hexadecimal del argumento real o complejo.

En modo de base numérica **Bin**:

```
1010*1110 [ENTER]        10001100b
Ans▶Hex [ENTER]                8Ch

{100,101,110}▶Hex [ENTER]
                       {4h 5h 6h}
```

▶Oct

Menú BASE CONV

número▶**Oct**
lista▶**Oct**
matriz▶**Oct**
vector▶**Oct**

Devuelve el equivalente octal del argumento real o complejo.

En modo de base numérica **Dec**:

```
2*8 [ENTER]                     16
Ans▶Oct [ENTER]                20o

{7,8,9,10}▶Oct [ENTER]
                  {7o 10o 11o 12o}
```

▸Pol

Menú CPLX

Númerocomplejo **▸Pol**

Muestra *Númerocomplejo* en forma polar (*módulo∠argumento*), independientemente del modo de números complejos.

En modo de números complejos **RectC**:

```
√⁻2 [ENTER]            (0,1.41421356237)
Ans▸Pol [ENTER]
                 (1.41421356237∠1.570…
```

lista **▸Pol**
matriz **▸Pol**
vector **▸Pol**

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento del argumento aparece en forma polar.

```
{1,√⁻2} [ENTER]
              {(1,0) (0,1.141421356…
Ans▸Pol [ENTER]
              {(1∠0) (1.4142135623…
```

▸Rec

Menú CPLX

Númerocomplejo **▸Rec**

Muestra *Númerocomplejo* en forma rectangular (*real,imaginario*) independientemente del modo de números complejos.

En modo de números complejos **PolarC**:

```
√⁻2 [ENTER]      (1.41421356237∠1.570…
Ans▸Rec [ENTER]        (0,1.41421356237)
```

Listacompleja **▸Rec**
Matrizcompleja **▸Rec**
Vectorcomplejo **▸Rec**

Devuelve una lista, matriz o vector en que cada elemento del argumento aparece en forma rectangular.

En modo de números complejos **PolarC**:

```
[(3∠π/6),√⁻2] [ENTER]
              [(3∠.523598775598) (…
Ans▸Rec [ENTER]
               [(2.59807621135,1.5)…
```

▶Sph

Menú VECTR OPS

vector▶**Sph**

Muestra un *vector* de 2 o 3 elementos en coordenadas esféricas, en forma [$r \angle\theta$ $\angle 0$] o [$r \angle\theta$ $\angle\phi$], respectivamente, aunque el modo de presentación no esté definido para coordenadas esféricas (**SphereV**).

En modo de coordenadas vectoriales **RectV**:

```
[0,⁻1]▶Sph [ENTER]
        [1∠⁻1.57079632679∠1.…
[0,0,⁻1]▶Sph [ENTER]
        [1∠0∠3.14159265359]
```

' (entrada GMS)

Menú MATH ANGLE

grados'*minutos*'*segundos*'

Indica que el ángulo introducido está en formato GMS. *grados* (≤ 999,999), *minutos* (< 60) y *segundos* (< 60, puede tener cifras decimales) deben introducirse como números reales, no como nombres de variables o expresiones.

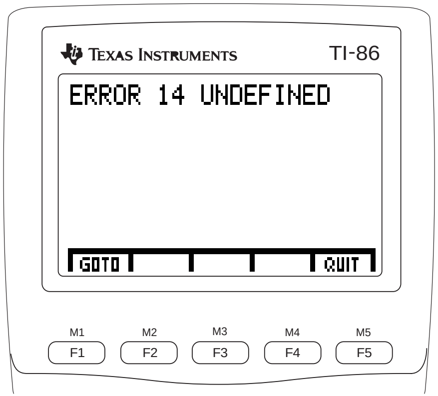
No utilice los símbolos ° y " para especificar *grados* y *segundos*. Por ejemplo, 5°59' se interpreta como una multiplicación implícita de 5° ∗ 59' de acuerdo con el ajuste del modo de ángulos actual.

```
54'32'30' [ENTER]        54.5416666667
```

No utilice la siguiente notación; en modo de ángulos **Degree**:

```
5°59' [ENTER]                      295
```

A Apéndice



TEXAS INSTRUMENTS
TI-86
ERROR 14 UNDEFINED
GOTO
QUIT
M1
F1
M2
F2
M3
F3
M4
F4
M5
F5

Asignación de menús de la TI-86

En esta sección se presentan los menús de la TI-86 tal como aparecen en el teclado de la TI-86, comenzando por la parte superior. Si un menú tiene opciones que muestran otros menús, los otros menús aparecen directamente debajo del menú principal. En el editor de programas, el aspecto de algunos menús cambia ligeramente. La asignación de menús omite los menús de nombres creados por el usuario, como los menús LIST NAMES y CONS USER.

Los menús de enlace no están disponibles en el editor de programas.

Menú LINK [2nd] [LINK]

SEND	RECV	SND85		

Menú LINK SEND [2nd] [LINK] [F1]

BCKUP	PRGM	MATRX	GDB	ALL	▸	LIST	VECTR	REAL	CPLX	EQU	▸	CONS	PIC	WIND	STRNG	

Menú SEND BCKUP [2nd] [LINK] [F1] [F1]

XMIT				

Menú de pantalla de selección LINK SEND [2nd] [LINK] [F1] *tipo de dato*

XMIT	SELCT	ALL+	ALL−	

Menú LINK SND85 [2nd] [LINK] [F3]

MATRX	LIST	VECTR	REAL	CPLX	▸	CONS	PIC	STRNG		

En el editor de programas, **DrEqu** *está disponible como una opción del menú* GRAPH*.*

Menú GRAPH [GRAPH] **en modo gráfico Func**

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

Menú GRAPH GRAPH **en modo gráfico Pol**

r(θ)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

Menú GRAPH GRAPH **en modo gráfico Param**

E(t)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▸	EVAL	STPIC	RCPIC		

Menú GRAPH GRAPH **en modo gráfico DifEq**

Q'(t)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH	▸	FORMT	DRAW	ZOOM	TRACE	EXPLR	▸	EVAL	STGDB	RCGDB	STPIC	RCPIC

Menú del editor de funciones GRAPH F1 **en modo gráfico Func**

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH						
x	y	INSf	DELf	SELCT	▸	ALL+	ALL−	STYLE		

Menú del editor de funciones GRAPH F1 **en modo gráfico Pol**

r(θ)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH						
θ	r	INSf	DELf	SELCT	▸	ALL+	ALL−	STYLE		

Menú del editor de funciones GRAPH F1 **en modo gráfico Param**

E(t)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH						
t	xt	yt	DELf	SELCT	▸	INSf	ALL+	ALL−	STYLE	

Menú del editor de funciones GRAPH F1 **en modo gráfico DifEq**

Q'(t)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH						
t	Q	INSf	DELf	SELCT	▸	ALL+	ALL−	STYLE		

Menú GRAPH VARS (variables de gráficos) [GRAPH] [F1] sólo en el editor de programas

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
y	x	xt	yt	t

▸

r	θ	Q1	Q'1	t

▸

FnOn	FnOff	Axes	QI	dTime

▸

fldRes				

Menú GRAPH WIND (variables de ventana) [GRAPH] [F2] sólo en el editor de programas

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
xMin	xMax	xScl	yMin	yMax

▸

yScl	tMin	tMax	tStep	θMin

▸

θMax	θStep	tPlot	difTol	xRes

▸

EStep				

Menú GRAPH ZOOM [GRAPH] [F3]

Para mostrar en pantalla el menú GRAPH ZOOM *en modo* **DifEq**, *pulse* [GRAPH] [MORE] [F3].

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV

▸

ZFIT	ZSQR	ZTRIG	ZDECM	ZDATA

▸

ZRCL	ZFACT	ZOOMX	ZOOMY	ZINT

▸

ZSTO				

Menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1] en modo gráfico Func

El modo gráfico **DifEq** *no tiene menú* GRAPH MATH.

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
ROOT	dy/dx	∫f(X)	FMIN	FMAX

▸

INFLC	YICPT	ISECT	DIST	ARC

▸

TANLN				

Menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1] en modo gráfico Pol

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
DIST	dy/dx	dr/dθ	ARC	TANLN

Menú GRAPH MATH [GRAPH] [MORE] [F1] **en modo gráfico Param**

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
DIST	dy/dx	dy/dt	dx/dt	ARC

▸

TANLN				

Menú GRAPH DRAW [GRAPH] [MORE] [F2]

DrInv sólo está disponible en modo gráfico Func.
DrEqu sólo está disponible en modo gráfico DifEq.

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
Shade	LINE	VERT	HORIZ	CIRCL

▸

DrawF	PEN	PTON	PTOFF	PTCHG

▸

CLDRW	PxOn	PxOff	PxChg	PxTest

▸

TEXT	TanLn	DrInv		

Menú SOLVER [2nd] [SOLVER] *ecuación* [ENTER] [F3]

TBLST	SELCT	x	y	

Menú SOLVER ZOOM [2nd] [SOLVER] *ecuación* [ENTER]

TBLST	SELCT	t	xt	yt

Menú TABLE [TABLE]

TABLE	TBLST			

Menú TABLE SETUP [TABLE] [F2]

TABLE				

Menú de pantalla de tablas [TABLE] [F1]

en modo gráfico Func

TBLST	SELCT	x	y	

en modo gráfico Param

TBLST	SELCT	t	xt	yt

en modo gráfico Pol

TBLST	SELCT	θ	r	

en modo gráfico DifEq

TBLST	SELCT	t	Q	

Menú SIMULT ENTRY [2nd] [SIMULT] *(entero ≥ 2 y ≤ 30)* [ENTER]

PREV	NEXT	CLRq		SOLVE

Menú SIMULT RESULT [F5]

COEFS	STOa	STOb	STOx	

Menú PRGM [PRGM]

NAMES	EDIT			

Menú del editor de programas [PRGM] [F2] *nombre de programa* [ENTER]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc	▸	DELc	UNDEL	:		

Menú PRGM I/O (entrada/salida) [PRGM] [F2] *nombre de programa* [ENTER] [F3]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc												
Input	Promp	Disp	DispG	DispT	▸	ClTbl	Get	Send	getKy	ClLCD	▸	"	Outpt	InpSt		

Menú PRGM CTL (control) [PRGM] [F2] *nombre de programa* [ENTER] [F4]

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc												
If	Then	Else	For	End	▸	While	Repea	Menu	Lbl	Goto	▸	IS>	DS<	Pause	Retur	Stop
											▸	DelVa	GrStl	LCust		

Menú POLY ENTRY [2nd] [POLY] *(entero ≥ 2 y ≤ 30)* [ENTER]

CLRq				SOLVE

Menú POLY RESULT [F5]

COEFS	STOa			

Menú CUSTOM [CUSTOM]

Puede construir su propio menú en el menú CUSTOM *(capítulo 2).*

					▸						▸					

Menú CATLG-VARS [2nd] [CATLG-VARS]

CATLG	ALL	REAL	CPLX	LIST	▸	VECTR	MATRX	STRNG	EQU	CONS	▸	PRGM	GDB	PIC	STAT	WIND

Menú de selección CATLG-VARS [2nd] [CATLG-VARS] [F1] **o** *tipo de dato*

PAGE↓	PAGE↑	CUSTM	BLANK	

Menú CALC 2nd [CALC]

evalF	nDer	der1	der2	fnInt	▸	fMin	fMax	arc		

Menú MATRX 2nd [MATRX]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX

Menú del editor de matrices 2nd [MATRX] *nombre matriz* ENTER

INSr	DELr	INSc	DELc	▸REAL

Menú MATRX MATH 2nd [MATRX] F3

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX						
det	T	norm	eigVl	eigVc	▸	rnorm	cnorm	LU	cond	

Menú MATRX OPS (operaciones) 2nd [MATRX] F4

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX												
dim	Fill	ident	ref	rref	▸	aug	rSwap	rAdd	multR	mRAdd	▸	randM				

Menú MATRX CPLX 2nd [MATRX] F5

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

Menú VECTR 2nd [VECTR]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX

Menú del editor de vectores 2nd [VECTR] *nombre vector* ENTER

INSi	DELi	▸REAL		

Menú VECTR MATH 2nd [VECTR] F3

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
cross	unitV	norm	dot	

Menú VECTR OPS (operaciones) [2nd] [VECTR] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX						
dim	Fill	▸Pol	▸Cyl	▸Sph	▸	▸Rec	li▸vc	vc▸li		

Menú VECTR CPLX [2nd] [VECTR] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

Menú CPLX (número complejo) [2nd] [CPLX]

conj	real	imag	abs	angle	▸	▸Rec	▸Pol			

Menú MATH [2nd] [MATH]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	▸	INTER				

Menú MATH NUM (número) [2nd] [MATH] [F1]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
round	iPart	fPart	int	abs	▸	sign	min	max	mod	

Menú MATH PROB (probabilidad) [2nd] [MATH] [F2]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
!	nPr	nCr	rand	randIn	▸	randN	randBi			

Menú MATH ANGLE [2nd] [MATH] [F3]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
°	r	'	▸DMS	

Menú MATH HYP (hiperbólico) [2nd] [MATH] [F4]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
sinh	cosh	tanh	$sinh^{-1}$	$cosh^{-1}$	▸	$tanh^{-1}$				

Menú MATH MISC (varios) [2nd] [MATH] [F5]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC						
sum	prod	seq	lcm	gcd	▸	▸Frac	%	pEval	x√	eval

Menú CONS (constantes) [2nd] [CONS]

BLTIN	EDIT	USER		

Menú CONS BLTIN (constantes incorporadas) [2nd] [CONS] [F1]

BLTIN	EDIT	USER														
Na	k	Cc	ec	Rc	▸	Gc	g	Me	Mp	Mn	▸	μ0	ε0	h	c	u

Menú CONV (conversiones) [2nd] [CONV]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP	▸	MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER	▸	SPEED				

Menú CONV LNGTH (longitud) [2nd] [CONV] [F1]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP												
mm	cm	m	in	ft	▸	yd	km	mile	nmile	lt-yr	▸	mil	Ang	fermi	rod	fath

Menú CONV AREA [2nd] [CONV] [F2]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP						
ft^2	m^2	mi^2	km^2	acre	▸	in^2	cm^2	yd^2	ha	

Menú CONV VOL (volumen) 2nd [CONV] F3

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
liter	gal	qt	pt	oz

▸ | cm^3 | in^3 | ft^3 | m^3 | cup | ▸ | tsp | tbsp | ml | galUK | ozUK |

Menú CONV TIME 2nd [CONV] F4

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
sec	mn	hr	day	yr

▸ | week | ms | µs | ns | |

Menú CONV TEMP (temperatura) 2nd [CONV] F5

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
°C	°F	°K	°R	

Menú CONV MASS 2nd [CONV] MORE F1

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
gm	kg	lb	amu	slug

▸ | ton | mton | | | |

Menú CONV FORCE 2nd [CONV] MORE F2

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
N	dyne	tonf	kgf	lbf

Menú CONV PRESS (presión) 2nd [CONV] MORE F3

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
atm	bar	N/m^2	lb/in^2	mmHg

▸ | mmH_2 | inHg | inH_20 | | |

Menú CONV ENRGY (energía) 2nd [CONV] MORE F4

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
J	cal	Btu	ft-lb	kw-hr

▸ | eV | erg | l-atm | | |

Menú CONV POWER [2nd] [CONV] [MORE] [F5]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
hp	W	ftlb/s	cal/s	Btu/m

Menú CONV SPEED [2nd] [CONV] [MORE] [MORE] [F1]

SPEED				
ft/s	m/s	mi/hr	km/hr	knot

Menú STRNG [2nd] [STRNG]

"	sub	lngth	Eq▸St	St▸Eq

Menú LIST [2nd] [LIST]

{	}	NAMES	EDIT	OPS

Menú LIST NAMES [2nd] [LIST] [F3]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
fStat	xStat	yStat		

Menú del editor de listas [2nd] [LIST] [F4]

{	}	NAMES	"	OPS

▸

▸REAL				

Menú LIST OPS (operaciones) [2nd] [LIST] [F5]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
dimL	sortA	sortD	min	max

▸

sum	prod	seq	li▸vc	vc▸li

▸

Fill	aug	cSum	Deltal	Sortx

▸

Sorty	Select	SetLE	Form	

El menú BASE (número) [2nd] [BASE]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT

Menú BASE A-F (hexadecimal) [2nd] [BASE] [F1]

A	TYPE	CONV	BOOL	BIT
B	C	D	E	F

Menú BASE TYPE [2nd] [BASE] [F2]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
b	h	o	d	

Menú BASE CONV (conversiones) [2nd] [BASE] [F3]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
▸Bin	▸Hex	▸Oct	▸Dec	

Menú BASE BOOL (booleano) [2nd] [BASE] [F4]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
and	or	xor	not	

Menú BASE BIT [2nd] [BASE] [F5]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
rotR	rotL	shftR	shftL	

Menú TEST (relacional) [2nd] [TEST]

==	<	>	≤	≥	▸	≠				

Menú MEM (memoria) [2nd] [MEM]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt

Menú MEM DELET (eliminar) [2nd] [MEM] [F2]

ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR	▸	MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM	▸	GDB	PIC			

Menú MEM RESET [2nd] [MEM] [F3]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
ALL	MEM	DFLTS		

Menú MEM RESET ¿Está usted seguro?

			YES	NO

Menú STAT (estadística) [2nd] [STAT]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS	▸	FCST				

Cuando pulsa [2nd] [STAT] [F2], aparecen en pantalla el editor de listas y el menú de lista.

Menú STAT CALC (cálculos) [2nd] [STAT] [F1]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
OneVa	TwoVa	LinR	LnR	ExpR

PwrR	SinR	LgstR	P2Reg	P3Reg	▸	P4Reg	StReG			

Menú STAT PLOT [2nd] [STAT] [F3]

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff

Menú de tipo de gráfico [2nd] [STAT] [F3] ([F1], [F2], o [F3]) [▼]

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff
SCAT	xyLINE	MBOX	HIST	BOX

Menú de marca del gráfico [2nd] [STAT] [F3] ([F1], [F2], o [F3]) [▼] ([F1], [F2] o [F3]) [▼] [▼] [▼]

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff
□	+	•		

Menú STAT DRAW [2nd] [STAT] [F4]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
HIST	SCAT	xyLINE	BOX	MBOX

▸

DRREG	CLDRW	DrawF	STPIC	RCPIC

Menú STAT VARS (variables de resultados estadísticos) [2nd] [STAT] [F5]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
$\bar{x}$	σx	Sx	$\bar{y}$	σy

▸

Sy	Σx	Σx²	Σy	Σy²

▸

Σxy	RegEq	corr	a	b

▸

n	minX	maxX	minY	maxY

▸

Med	PRegC	Qrtl1	Qrtl3	tolMe

Menú CHAR (carácter) [2nd] [CHAR]

MISC	GREEK	INTL		

Menú CHAR MISC (varios) [2nd] [CHAR] [F1]

MISC	GREEK	INTL		
?	#	&	%	'

▸

!	@	$	~	|

▸

¿	Ñ	ñ	Ç	ç

Ñ, **ñ**, **Ç** *y* **ç** *son válidas como la primera letra de un nombre de variable.*

%, **'** *y* **!** *pueden ser funciones.*

Todas las opciones del menú CHAR GREEK *son caracteres válidos de nombres de variable, incluso para la primera letra.* **π** ([2nd] [π]) *no es un carácter válido;* **π** *es una constante en la TI-86.*

Menú CHAR GREEK [2nd] [CHAR] [F2]

MISC	GREEK	INTL		
α	β	γ	Δ	δ

▸

ε	θ	λ	μ	ρ

▸

Σ	σ	ι	ϕ	Ω

Menú CHAR INTL (símbolos internacionales de letras) [2nd] [CHAR] [F3]

MISC	GREEK	INTL		
´	`	^	¨	

En caso de dificultad

1. Si no ve nada en la pantalla, quizá deba ajustar el contraste (capítulo 1).
   - Para aumentar el contraste, pulse y suelte [2nd] y después pulse y mantenga pulsada [▲].
   - Para disminuir el contraste, pulse y suelte [2nd] y después pulse y mantenga pulsada [▼].
2. Si aparece en pantalla un menú de error, siga los pasos del capítulo 1. Consulte la sección sobre los mensajes de error en el Apéndice (página 16) para obtener detalles sobre errores específicos, si es necesario.
3. Si aparece un cursor cuadriculado (▦), o bien ha introducido el número máximo de caracteres en un indicador, o la memoria está llena. Si la memoria está llena, pulse [2nd] [MEM] [F2], seleccione un tipo de dato y elimine algunos elementos de la memoria (capítulo 17).
4. Si el indicador de actividad (línea punteada) aparece en la esquina superior derecha, es que un gráfico o programa está temporalmente detenido; la TI-86 está esperando la entrada. Pulse [ENTER] para continuar o pulse [ON] para interrumpir.
5. Si la calculadora parece no funcionar en absoluto, asegúrese de que las pilas están aún cargadas y que están correctamente instaladas. Consulte la información sobre pilas en el capítulo 1.
6. Si persiste la dificultad, póngase en contacto con el servicio de Asistencia al cliente telefoneando al número gratuito **1-800-TI-CARES** o enviando un mensaje de correo electrónico a ti**-cares@ti.com** para discutir el problema u obtener asistencia.

Condiciones de error

Cuando la TI-86 detecta un error, muestra en pantalla un mensaje de error **ERROR** *núm. tipo* y el menú de errores. En el capítulo 1 se describe cómo corregir un error. En esta sección se describen las posibles causas de los errores y ejemplos de los mismos. Para encontrar los argumentos adecuados para una función o instrucción, así como las restricciones para esos argumentos, consulte el capítulo 20: Referencia de funciones e instrucciones de la A a la Z.

Los errores del 1 al 5 no ocurren durante la representación gráfica. La TI-85 permite la utilización de valores no definidos en un gráfico.

01 OVERFLOW

- ♦ Ha intentado introducir un número que no está dentro del rango permitido por la calculadora
- ♦ Ha intentado ejecutar una expresión con un resultado que queda fuera del rango permitido por la calculadora

02 DIV BY ZERO

- ♦ Ha intentado dividir por cero
- ♦ Ha intentado una regresión lineal con una recta vertical

03 SINGULAR MAT

- ♦ Ha intentado utilizar una matriz singular (determinante = 0) como argumento para $^{-1}$, **Simult** o **LU**
- ♦ Ha intentado una regresión con al menos una lista inadecuada
- ♦ Ha intentado utilizar una matriz con valores propios repetidos como argumento para **exp**, **cos** o **sin**

04 DOMAIN

- ♦ Ha intentado utilizar un argumento que queda fuera del rango de valores válidos para la función o instrucción
- ♦ Ha intentado una regresión logarítmica o de potencias con un $^{-}$x o una regresión exponencial con un $^{-}$y

05 INCREMENT

El incremento en **seq** es **0** o tiene el signo incorrecto; el incremento para un bucle es **0**

06 BREAK	Ha pulsado [ON] para interrumpir un programa, una instrucción DRAW o la obtención del valor de una expresión
07 SYNTAX	Al introducir un valor; busque funciones, argumentos, paréntesis o comas mal colocados; consulte la descripción de la sintaxis en la Referencia de la A a la Z
08 NUMBER BASE	Ha introducido un dígito no válido en una base numérica, como 7b Ha intentado una operación que no está permitida en modo de base **Bin**, **Hex** u **Oct**
09 MODE	Ha intentado almacenar en una variable de ventana de un modo gráfico que no es el actual o utilizar una instrucción que sólo es válida en otros modos; por ejemplo, utilizar DrInv en modo gráfico **Pol**, **Param** o **DifEq**
10 DATA TYPE	♦ Ha introducido un valor o variable cuyo tipo de datos no es adecuado ♦ Ha introducido un argumento con un tipo de datos inadecuado para una función o una instrucción como, por ejemplo, un nombre de programa para **sortA** ♦ En un editor, ha introducido un tipo de datos que no está permitido; consulte el capítulo correspondiente ♦ Ha intentado almacenar datos en un tipo de datos protegido como, por ejemplo, una constante, programa, imagen o base de datos de gráficos ♦ Ha intentado almacenar datos inadecuados en una variable incorporada restringida como, por ejemplo, los nombres de lista **xStat**, **yStat** y **fStat**
11 ARGUMENT	Ha intentado ejecutar una función o instrucción sin todos los argumentos
12 DIM MISMATCH	Ha intentado utilizar dos o más listas, matrices o vectores como argumentos, pero las dimensiones de todos los argumentos no son iguales, como **{1,2}+{1,2,3}**

13 DIMENSION

- Ha introducido un argumento con una dimensión inadecuada para la función o instrucción
- Ha introducido un número ≤ 1 o ≥ 255 o un número no entero para una dimensión de elemento de matriz o de vector
- Ha intentado invertir una matriz que no es una matriz cuadrada

14 UNDEFINED

Está haciendo referencia a una variable que no está definida actualmente

15 MEMORY

No hay memoria suficiente para ejecutar la orden deseada; debe eliminar elementos de la memoria (capítulo 17) antes de ejecutar esta orden.

16 RESERVED

Ha intentado utilizar una variable incorporada inadecuadamente

17 INVALID

Ha intentado hacer referencia a una variable o utilizar una función donde no es válida

18 ILLEGAL NEST

Ha intentado utilizar una función no válida en un argumento para **seq** o una función CALC, por ejemplo **der1(der1(x^3,x),x))**

19 BOUND

- Ha definido un extremo superior que es menor que el extremo inferior especificado
- Ha definido un extremo inferior que es mayor que el extremo superior especificado

20 GRAPH WINDOW

- Uno o más valores de variables de ventana son incompatibles con los otros para definir la pantalla de gráficos; por ejemplo, ha definido xMax < xMin
- Las variables de ventana son demasiado pequeñas o demasiado grandes para representar gráficamente de manera correcta; por ejemplo, ha intentado reducir la imagen más allá de lo permitido por la calculadora

Los errores 26 a 29 ocurren durante el proceso de solución. Examine un gráfico de la función en GRAPH o un gráfico de la variable frente a left-rt en el SOLVER. Si la ecuación tiene una solución, cambie el intervalo y/o la estimación inicial.

21 ZOOM	Una operación ZOOM ha dado como resultado un error; ha intentado definir **ZBOX** con una recta
22 LABEL	En programación, la etiqueta de instrucción **Goto** no está definida con una instrucción **Lbl**
23 STAT	♦ Ha intentado un cálculo estadístico con al menos una lista inadecuada como, por ejemplo, una lista con menos de dos puntos de datos ♦ Los elementos de una lista de frecuencias deben ser ≥ 0 ♦ (**xMax** − **xMin**)/**xScl** ≤ 63 debe cumplirse al dibujar un histograma
24 CONVERSION	Al realizar conversiones de medidas, las unidades son incompatibles, como al intentar pasar de voltios a litros
25 SOLVER	♦ En el editor de resolución, la ecuación no contiene una variable ♦ Ha intentado representar gráficamente con el cursor colocado en el extremo.
26 SINGULARITY	En el editor de resolución, la ecuación contiene una singularidad, que es un punto en que la función no está definida
27 NO SIGN CHNG	El editor de resolución no ha detectado un cambio de signo
28 ITERATIONS	El editor de resolución ha sobrepasado el número máximo permitido de iteraciones
29 BAD GUESS	♦ La estimación inicial quedaba fuera de los extremos especificados ♦ La estimación inicial y varios puntos alrededor de la misma no están definidos
30 DIF EQ SETUP	En modo gráfico **DifEq**, las ecuaciones del editor de funciones deben estar entre **Q'1** y **Q'9** y cada una debe tener una condición inicial asociada de **QI1** a **QI9**

31 DIF EQ MATH	El tamaño del salto utilizado para el algoritmo de ajuste se ha hecho demasiado pequeño; compruebe las ecuaciones y los valores iniciales; pruebe con un valor mayor para la variable de ventana **difTol**; pruebe a cambiar **tMin** o **tMax** para examinar una región diferente de la solución
32 POLY	Todos los coeficientes son 0
33 TOL NOT MET	El algoritmo no puede devolver un resultado preciso para la tolerancia que se ha solicitado
34 STAT PLOT	Ha intentado mostrar en pantalla un gráfico cuando está activado un gráfico estadístico que utiliza una lista no definida
35 AXES	Ha intentado dibujar un gráfico **DifEq** con unos ejes definidos inadecuados
36 FLD/ORDER	♦ Ha intentado dibujar una ecuación diferencial de 2º orden o superior con el formato de campo **SlpFld** establecido; cambie el formato de campo o modifique el orden ♦ Ha intentado dibujar una ecuación diferencial de 3er orden o superior con el formato de campo DirFld establecido; cambie el formato de campo o modifique el orden
37 LINK MEMORY FULL	Ha intentado transmitir un elemento sin que la unidad receptora tenga memoria suficiente; pase por alto el elemento o cancele la transmisión
38 LINK TRANSMISSION ERROR	♦ No ha podido transmitir el elemento; compruebe si el cable está firmemente conectado en ambas unidades y si la unidad receptora está preparada para recibir datos (capítulo 18) ♦ Ha pulsado [ON] para interrumpir durante la transmisión
39 LINK DUPLICATE NAME	Ha intentado transmitir un elemento cuando ya existe un elemento con el mismo nombre en la unidad receptora

Sistema operativo de ecuaciones (EOS™)

El Sistema operativo de ecuaciones (Equation Operating System, EOS) controla el orden en que se realizan las operaciones en la TI-86. Los paréntesis se efectúan en primer lugar y, después, el EOS para cada función sigue este orden:

Dentro de un nivel de prioridad, EOS obtiene los valores de las funciones de izquierda a derecha.

En las funciones con varios argumentos, como **nDeriv(A2,A,6)**, *se obtienen los resultados según van apareciendo.*

1º Funciones que se introducen tras el argumento, como ^{2}, $^{-1}$, **!**, **°**, ^{r} y conversiones

2º Potencias y raíces, como **2^5** o **5ˣ√32**

3º Funciones de un único argumento que preceden al argumento, como **√(** , **sin(** o **log(**

4º Variaciones (**nPr**) y combinaciones (**nCr**)

5º Multiplicación, multiplicación implícita y división

6º Suma y resta

7º Funciones relacionales, como **>** o ≤

8º Operador lógico **and**

9º Operadores lógicos **or** y **xor**

Multiplicación implícita

Las reglas de multiplicación implícita de la TI-86 difieren de las reglas de la TI-85. Por ejemplo, la TI-86 evalúa **1/2x** *como* **(1/2)∗x**, *mientras que la TI-85 evalúa* **1/2x** *como* **1/(2∗x)**.

La TI-86 reconoce la multiplicación implícita, de manera que no necesita pulsar [×] para expresar el producto en todos los casos. Por ejemplo, la TI-86 interpreta **2π**, **4sin(46)**, **5(1+2)** y **(2∗5)7** como multiplicaciones implícitas.

Paréntesis

Todas las operaciones que van entre paréntesis se realizan primero. Por ejemplo, en la expresión **4(1+2)**, el EOS calcula primero **1+2** y, después, multiplica **3** por **4**.

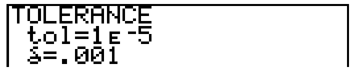


Puede omitir el paréntesis de cierre (**)**) al final de una expresión. Todos los elementos del paréntesis abierto se cierran automáticamente al final de una expresión. Esto también se cumple para elementos de paréntesis abiertos que preceden a las instrucciones de almacenamiento o de conversión de pantalla.

Los paréntesis abiertos tras nombres de listas, nombres de matrices o nombres de funciones de ecuación no se interpretan como multiplicaciones implícitas. Los argumentos que siguen a estos paréntesis abiertos son elementos de lista, elementos de matriz o valores especificados, para los que se resuelve la función de ecuación.

TOL (editor de tolerancias) [2nd] [MEM] [F4]

En la TI-86, la precisión de los cálculos con algunas funciones se controla mediante las variables **tol** y δ. Los valores almacenados en estas variables pueden afectar a la velocidad con que la TI-86 calcula o dibuja.



La variable **tol** define la tolerancia al calcular las funciones **fnInt**, **fMin**, **fMax** y **arc**, así como las operaciones GRAPH MATH **Σf(x)**, **FMIN**, **FMAX** y **ARC** (capítulo 6). **tol** debe ser un valor positivo ≥ 1E-12.

El valor almacenado en δ debe ser un número real positivo. δ define el tamaño del salto que utiliza la TI-86 para calcular las funciones **arc** en modo **dxNDer**; **nDer**; y las operaciones **dy / dx**, **dr / dθ**, **dy / dt**, **dx / dt**, **INFLC**, **TANLN** y **ARC**, todas en modo **dxNDer** (capítulo 6).

Para almacenar un valor en **tol** o en δ en la pantalla principal o en un programa, utilice [STO▶]. Puede seleccionar **tol** y δ en el CATALOG. Asimismo, puede introducir **tol** directamente y seleccionar δ en el menú CHAR GREEK.

Precisión en el cálculo

Para maximizar la precisión, la TI-86 trabaja internamente con más dígitos de los que muestra en pantalla. Los valores se almacenan en memoria utilizando hasta 14 dígitos con un exponente de 3 dígitos.

- ♦ Puede almacenar valores de hasta 12 dígitos en la mayoría de las variables de ventana. Para **xScl**, **yScl**, **tStep** y **θStep**, puede almacenar valores de hasta 14 dígitos.
- ♦ Cuando se muestra un valor en pantalla, el valor que aparece está redondeado según se ha especificado en el ajuste del modo (capítulo 1), con un máximo de 12 dígitos y un exponente de 3 dígitos.
- ♦ En el capítulo 4 se describen los cálculos en bases numéricas hexadecimales, octales y binarias.

Información sobre productos, servicios y garantías de TI

Información sobre productos y servicios de TI

Para obtener más detalles acerca de los productos y servicios de TI, póngase en contacto mediante correo electrónico o acceda a la página inicial de calculadoras en la world wide web.

dirección de correo electrónico: **ti-cares@ti.com**

dirección de internet: **http://www.ti.com/calc**

Información sobre servicios y garantías

Para obtener más detalles acerca de la duración y las condiciones de la garantía o sobre el servicio de asistencia a productos, consulte la declaración de garantía que se adjunta a este producto o póngase en contacto con su distribuidor o minorista de Texas Instruments.

Índice

Símbolos

A

F

O

P